

made by Mansy

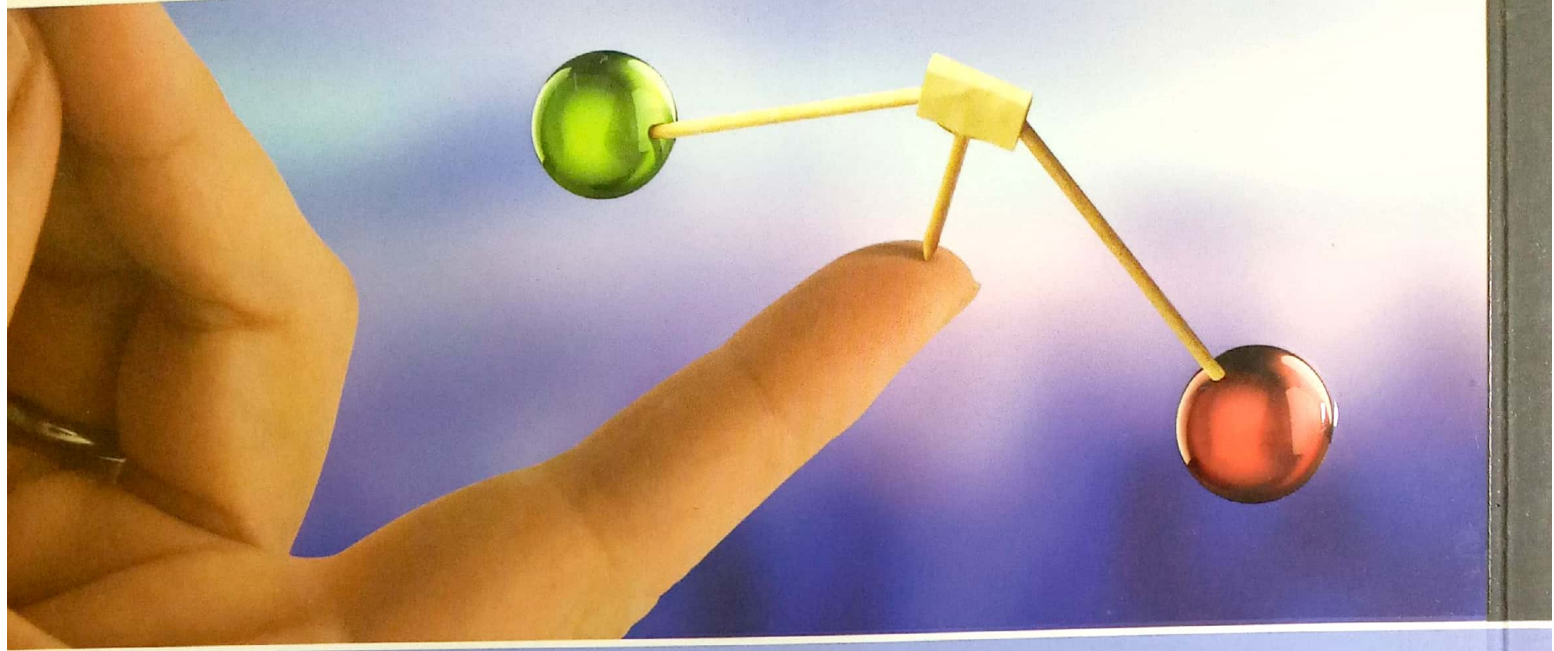
صلى ع النبي وإدعيلى دعوة حلوة

#دفعة المنوفية 2022

#قناة تالتة ثانوى 2022

الاستاتيكا

الرياضيات التطبيقية



بنك الأسئلة

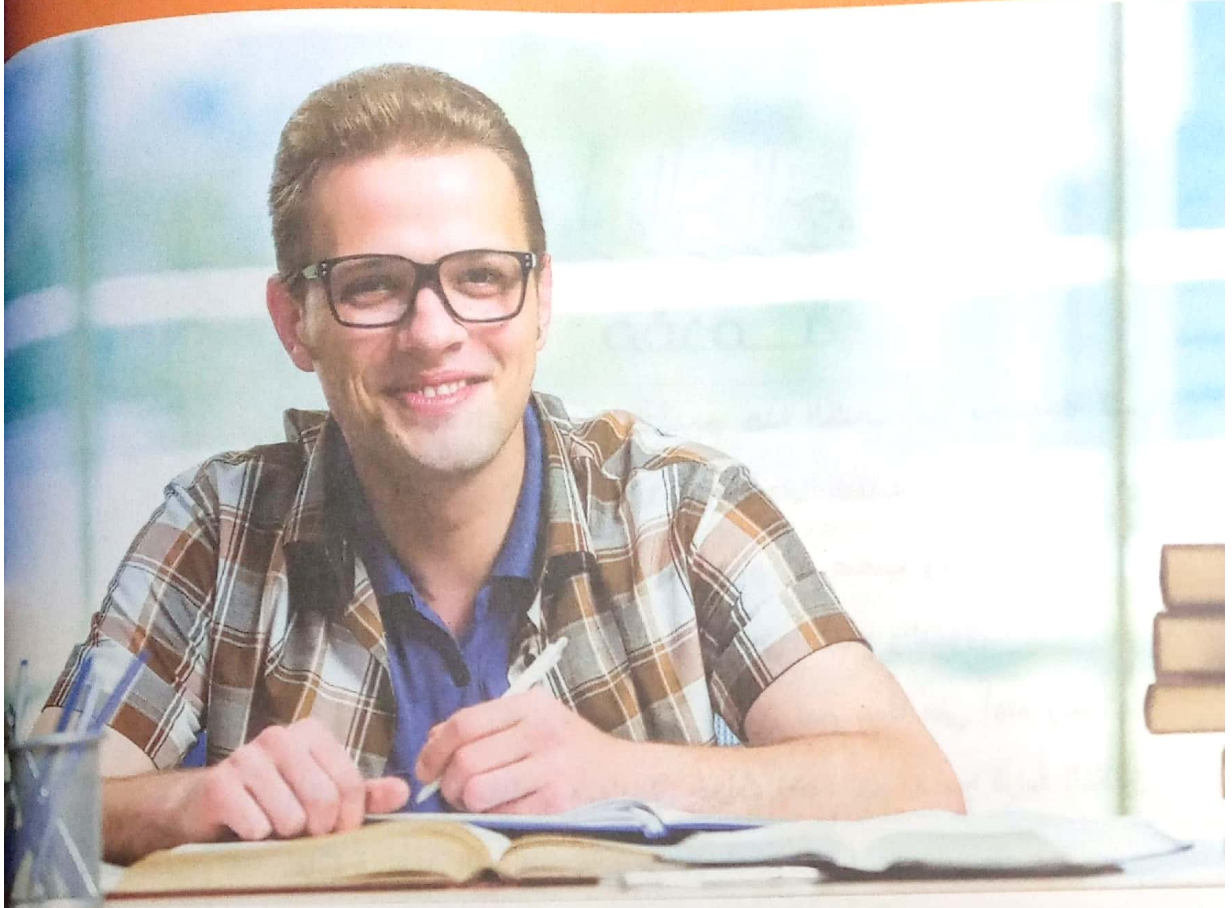
والامتحانات التدريبية

المحاضر

إعداد نخبة من خبراء التعليم

3
ثانوي
2022

محتويات الكتاب



ملخص لأهم نقاط المقرر.

بنك أسئلة الاختيار من متعدد.

نماذج الامتحانات التدريبية.

اختبارات الكتاب المدرسي.

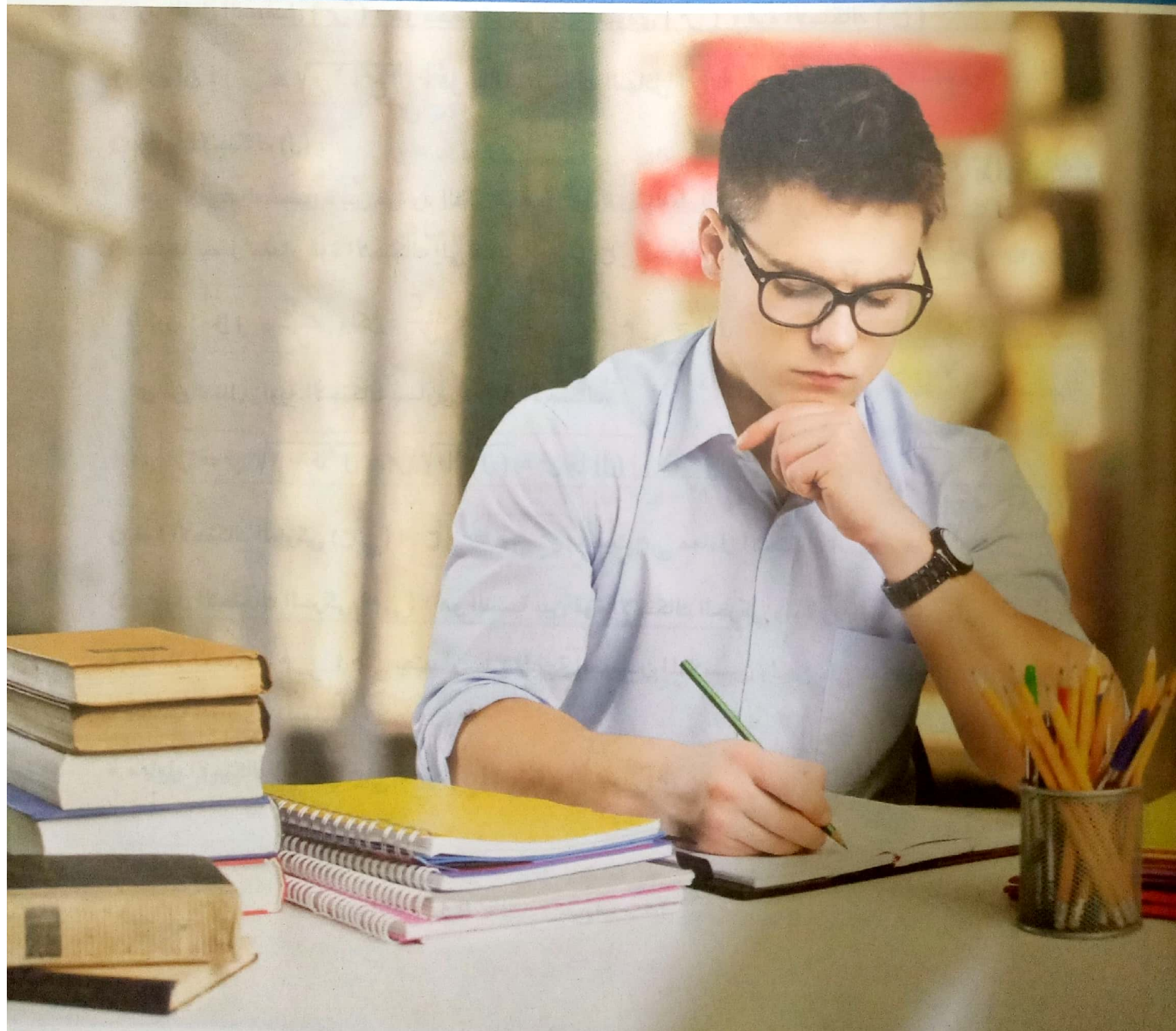
امتحانات مصر (٢٠١٧ : ٢٠٢١ دور أول و ثان).

امتحانات الثانوية الأزهرية (٢٠١٩ : ٢٠٢١ دور أول و ثان).

ملخص لأهم نقاط المقرر

في

الاستاتيكا





الاحتكاك

إذا كان : \vec{C} هو قوة الاحتكاك السكونى ، \vec{C}_s هو قوة الاحتكاك السكونى النهائى فإن :

★ معامل الاحتكاك السكونى (μ_s) : هو النسبة بين مقدارى قوة الاحتكاك النهائى (\vec{C}_s) ورد الفعل العمودى (\vec{R}) وهى نسبة ثابتة تتوقف على طبيعة الجسمين المتلامسين وليس على شكلهما أو كتلتهما.

أى أن : $\mu_s = \frac{C_s}{R}$ ومنها $C_s = \mu_s R$

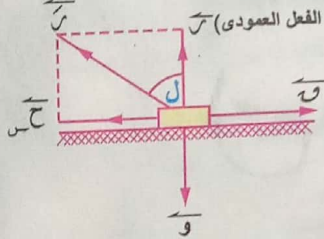
* $0 \leq C \leq C_s$ أى أن : $0 \leq C \leq \mu_s R$

★ رد الفعل المحصل (\vec{R}) : هو محصلة رد الفعل العمودى (\vec{R}) ، قوة الاحتكاك (\vec{C})

أى أن : $R = \sqrt{C^2 + R_s^2}$ ، فى حالة الاحتكاك النهائى $R = \sqrt{C_s^2 + R_s^2}$

★ زاوية الاحتكاك (ϕ) :

(قوة رد الفعل المحصل)



هى الزاوية المحصورة بين قوة رد الفعل المحصل وقوة رد الفعل العمودى

عندما يصل مقدار قوة الاحتكاك إلى قيمته العظمى $C_s = \mu_s R_s$

ويكون : $\tan \phi = \frac{C_s}{R_s}$ ولكن : $\mu_s = \frac{C_s}{R_s}$ $\therefore \mu_s = \tan \phi$

أى أن : ظل زاوية الاحتكاك يساوى معامل الاحتكاك.

$\therefore R = \sqrt{C^2 + R_s^2} = \sqrt{C_s^2 + R_s^2} = R_s \sqrt{1 + \mu_s^2} = R_s \sec \phi$

★ قوة الاحتكاك الحركى (μ_k) : $C_k = \mu_k R_s$ «حيث μ_k معامل الاحتكاك الحركى»

★ معامل الاحتكاك الحركى (μ_k) : هو النسبة بين قوة الاحتكاك الحركى وقوة رد الفعل العمودى.

* معامل الاحتكاك μ_s ، μ_k يعتمدان على طبيعة الجسمين المتلامسين وليس على شكلهما أو كتلتهما أو مساحة السطوح المتلامسة.

* معامل الاحتكاك الحركى $\mu_k < \mu_s$ معامل الاحتكاك السكونى

★ اتزان جسم على مستوى أفقى خشن :

① إذا كانت القوة أفقية :

الجسم ساكن

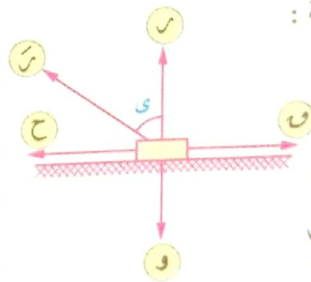
• معادلتا الاتزان

$$R = W, \quad C = 0$$

$$0 \leq C < R$$

$$R = \sqrt{C^2 + W^2}$$

$$C > 0$$



الجسم على وشك الحركة

• معادلتا الاتزان

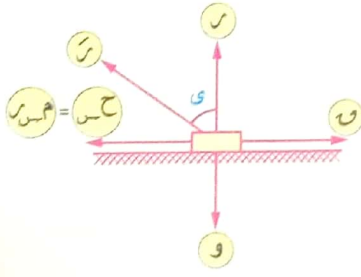
$$R = W$$

$$C = R = W$$

$$R = \sqrt{C^2 + W^2}$$

$$\sqrt{1 + C^2} R = \sqrt{W^2 + W^2} = W\sqrt{2}$$

$$C = W, \quad L = W$$



لاحظ أن

القوة الأفقية التي تجعل جسمًا وزنه (W) موضوعًا على مستوى أفقى خشن على وشك الحركة هي $C = W \tan L$ حيث L قياس زاوية الاحتكاك.

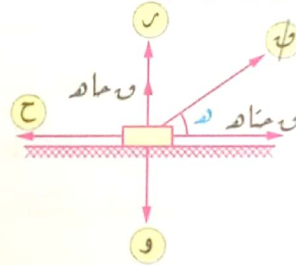
② إذا كانت القوة مائلة على الأفقى بزاوية قياسها θ :

الجسم ساكن

• معادلتا الاتزان

$$R + C \sin \theta = W$$

$$C \cos \theta = 0$$

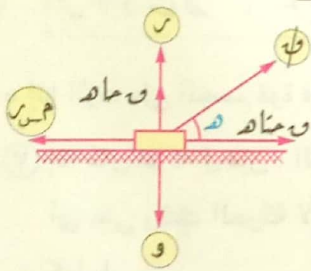


الجسم على وشك الحركة

• معادلتا الاتزان

$$R + C \sin \theta = W$$

$$C \cos \theta = 0$$



لاحظ أن

الجسم متزن تحت تأثير ثلاث قوى \vec{C} ، \vec{R} ، \vec{W} ، ولذلك يمكن استخدام قاعدة لامي كالآتي :

$$\frac{W}{\sin(90^\circ - \theta)} = \frac{R}{\sin(90^\circ)} = \frac{C}{\sin(\theta)}$$

$$\therefore \frac{W}{\sin(\theta)} = \frac{R}{\sin(90^\circ)} = \frac{C}{\sin(90^\circ - \theta)}$$

وفي حالة الجسم على وشك الحركة فإن : $L = \theta$ وتصبح العلاقة $\frac{W}{\sin(L)} = \frac{R}{\sin(90^\circ)} = \frac{C}{\sin(90^\circ - L)}$

$$\therefore \frac{W}{\sin(L)} = \frac{R}{1} = \frac{C}{\cos(L)}$$

∴ لكل زاوية ميل على الأفقى θ للقوة يوجد مقدار C يجعل الجسم على وشك الحركة ويكون أقل مقدار لهذه

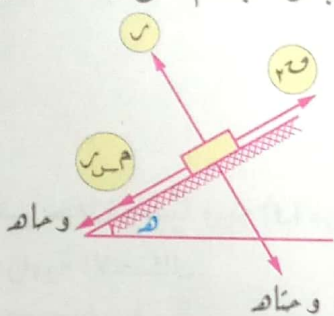
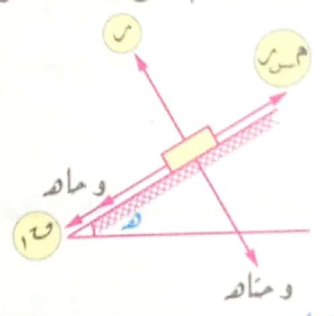
القوة عند $\theta = L$ أكبر ما يمكن أى عند $\theta = L$

أى أن : أقل قوة تجعل جسمًا وزنه (W) موضوعًا على مستوى أفقى خشن على وشك الحركة هي قوة $C = W \tan L$ وتميل على الأفقى لأعلى بزاوية قياسها يساوى قياس زاوية الاحتكاك (L)

★ **اتزان جسم على مستوي مائل خشن يميل على الأفقى بزاوية قياسها (هـ) :**

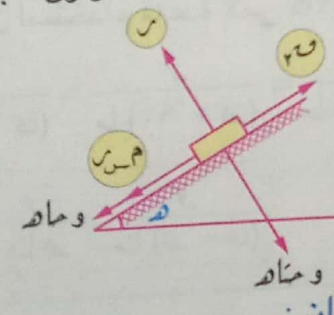
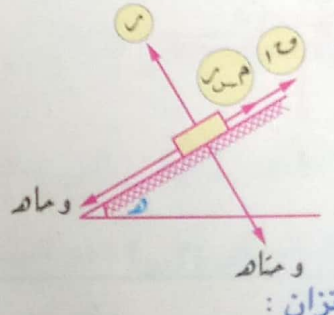
① إذا وضع جسم على مستوي مائل خشن وكان على وشك الانزلاق بتأثير وزنه فقط فإن قياس زاوية الاحتكاك (ل) = قياس زاوية ميل المستوى على الأفقى (هـ)

② إذا كان هـ > ل فإن : الجسم يستقر على المستوى (حيث لا يكون الاحتكاك نهائياً) ويمكن جعل الاحتكاك نهائياً بأن نؤثر على الجسم بقوة في اتجاه خط أكبر ميل للمستوى كما يلي :

<p>القوة P تجعل الجسم على وشك الحركة لأعلى.</p>  <p>معادلتا الاتزان :</p> $P = W \sin \theta, \quad W \cos \theta = R$	<p>القوة P تجعل الجسم على وشك الحركة لأسفل.</p>  <p>معادلتا الاتزان :</p> $P + W \sin \theta = R, \quad W \cos \theta = R$
--	---

* إذا أثرت على الجسم قوة في اتجاه خط أكبر ميل لأسفل أقل من P أو لأعلى أقل من P فإن الجسم يظل ساكناً.

③ إذا كان هـ < ل فإن : الجسم لا يمكن أن يتزن تحت تأثير وزنه فقط ويمكن جعل الجسم في حالة اتزان نهائى أى على وشك الحركة لأسفل أو لأعلى المستوى بالتأثير عليه بقوة في اتجاه خط أكبر ميل للمستوى لأعلى كما يلي :

<p>القوة P تجعل الجسم على وشك الحركة لأعلى المستوى وهي أكبر قوة تحفظ توازن الجسم.</p>  <p>معادلتا الاتزان :</p> $P = W \sin \theta, \quad W \cos \theta = R$	<p>القوة P عندها الجسم على وشك الانزلاق وهي أقل قوة تحفظ توازن الجسم.</p>  <p>معادلتا الاتزان :</p> $P + W \sin \theta = R, \quad W \cos \theta = R$
--	---

* إذا أثرت على الجسم قوة في اتجاه خط أكبر ميل لأعلى أكبر من P وأقل من P فإن الجسم يظل ساكناً. أى أن قيم P التي تجعل الجسم في حالة اتزان $\in [P, P]$

④ لتحديد اتجاه قوة الاحتكاك نقارن بين مركبات القوى المؤثرة على الجسم في اتجاه أكبر ميل لأعلى وفى اتجاه أكبر ميل لأسفل ويكون اتجاه قوة الاحتكاك فى عكس اتجاه أكبرهما.

☆ عزم قوة بالنسبة لنقطة :

هو كمية متجهة تحدد لنا مقدرة القوة على إحداث دوران في الجسم وتتوقف على عاملين :

① معيار (أى مقدار) القوة.

② بُعد خط عملها عن محور الدوران.

☆ متجه عزم قوة بالنسبة لنقطة :

* إذا كان (\vec{r}) متجه الموضع لأى نقطة P على خط عمل القوة \vec{F} بالنسبة لنقطة O

فإن : متجه عزم \vec{F} بالنسبة لنقطة O (\vec{M}_O) $\vec{M}_O = \vec{r} \times \vec{F}$

* إذا كانت θ قياس الزاوية الصغرى بين المتجهين \vec{r} ، \vec{F} عند

رسمهما خارجين من نفس النقطة ، L طول العمود الساقط من O

على خط عمل \vec{F} ، \vec{M}_O متجه وحدة فى اتجاه متجه العزم

فإن : $\vec{M}_O = \vec{r} \times \vec{F} = r F \sin \theta \vec{e}_\theta = L F \vec{e}_\theta$

$$\|\vec{M}_O\| = r F \sin \theta = L F \quad \text{ومنها} \quad \frac{\|\vec{M}_O\|}{F} = L$$

☆ القياس الجبرى للعزوم (\vec{M}_O) :

$\vec{M}_O = 0$ صفر	$\vec{M}_O = -FL$	$\vec{M}_O = FL$
خط عمل \vec{F} يمر بـ O	اتجاه دوران \vec{F} حول O مع اتجاه حركة عقارب الساعة	اتجاه دوران \vec{F} حول O ضد اتجاه حركة عقارب الساعة

☆ مبدأ العزوم (نظرية فارينون) : عزم القوة \vec{F} بالنسبة لنقطة يساوى مجموع عزوم مركبات هذه القوة بالنسبة لنفس النقطة.

نفس النقطة.

☆ نظرية العزوم : مجموع عزوم عدة قوى مستوية متلاقية فى نقطة بالنسبة لأية نقطة فى الفراغ يساوى عزم

محصلة هذه القوى بالنسبة لنفس النقطة.

☆ النظرية العامة للعزوم : المجموع الجبرى لعزوم مجموعة من القوى حول نقطة ما يساوى عزم المحصلة

حول نفس النقطة.



ملاحظات

① وحدة معيار العزم = وحدة معيار القوة × وحدة الطول.

② l (طول العمود الساقط من O على خط عمل \vec{F}) = $\frac{\|\vec{M}_O\|}{\|\vec{F}\|}$

③ عزم قوة بالنسبة لنقطة ثابت لا يتوقف على موضع نقطة تأثير القوة على خط عمل \vec{F}

④ إذا كان : $\vec{M}_O = \vec{M}_A$ فإن خط عمل \vec{F} يمر بالنقطة O و A ، $\vec{F} = \vec{F}'$.

⑤ عزم قوة بالنسبة لأي نقطة على خط عملها هو المتجه الصفري.

وبصفة عامة : المجموع الجبري لعزوم مجموعة من القوى حول أي نقطة على خط عمل المحصلة يساوى صفراً.

⑥ إذا كان : $\vec{M}_O = \vec{M}_A$ فإن خط عمل \vec{F} // \vec{OA}

وبصفة عامة : إذا كان مجموع عزوم عدة قوى مستوية حول O = مجموع عزوم هذه القوى حول B

فإن خط عمل المحصلة // \vec{OB}

⑦ إذا كان : $\vec{M}_O = -\vec{M}_A$ فإن خط عمل \vec{F} ينصف \vec{OA}

وبصفة عامة : إذا كان مجموع عزوم عدة قوى مستوية حول O = - مجموع عزوم هذه القوى حول B

فإن خط عمل المحصلة ينصف \vec{OB}

⑧ إذا أثرت قوة \vec{F} في مستوى ما وكان A ينتمي لمستوى \vec{F} وكانت B تقسم \vec{OA} بنسبة $m : n$

فإن : $n \vec{M}_B + m \vec{M}_C = (m+n) \vec{M}_C$ وإذا كانت B منتصف \vec{OA} فإن : $\vec{M}_B + \vec{M}_C = 2 \vec{M}_C$

⑨ إذا أثرت قوة \vec{F} في مستوى متوازي أضلاع $ABCD$ وكان C ، D ، E ، F هي القياسات الجبرية

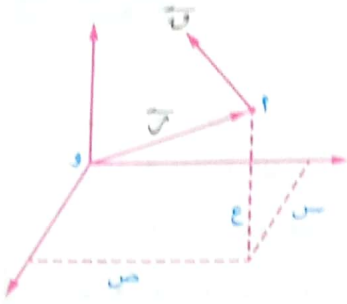
لعزم القوة حول رؤوس متوازي الأضلاع الأربعة على الترتيب فإن : $\vec{M}_D + \vec{M}_F = \vec{M}_C + \vec{M}_E$

★ عزم قوة بالنسبة لنقطة في المستوى (نظام إحداثي ثنائي البعد) :

إذا كانت القوة \vec{F} = $\vec{F}_x \vec{i} + \vec{F}_y \vec{j}$ تؤثر في نقطة O متجه موضعها بالنسبة للنقطة O هو

$\vec{r} = (x, y)$ فإن : $\vec{M}_O = \vec{r} \times \vec{F} = (x, y) \times (\vec{F}_x, \vec{F}_y) = (\vec{F}_x y - \vec{F}_y x) \vec{k}$

عزم قوة بالنسبة لنقطة في الفراغ (نظام إحداثي ثلاثي البعد) :



إذا كانت القوة $\vec{F} = F_x \vec{i} + F_y \vec{j} + F_z \vec{k}$ تؤثر في نقطة A متجه موضعها بالنسبة للنقطة O هو $\vec{r} = (x, y, z)$ فإن :

$$\vec{M}_O = \vec{r} \times \vec{F} = \begin{vmatrix} \vec{i} & \vec{j} & \vec{k} \\ x & y & z \\ F_x & F_y & F_z \end{vmatrix}$$

$$= (yF_z - zF_y)\vec{i} + (zF_x - xF_z)\vec{j} + (xF_y - yF_x)\vec{k}$$

عزم \vec{F} حول المحور x عزم \vec{F} حول المحور y عزم \vec{F} حول المحور z

* طول العمود الساقط من (O) على خط عمل \vec{F} = $\frac{\|\vec{M}_O\|}{\|\vec{F}\|}$

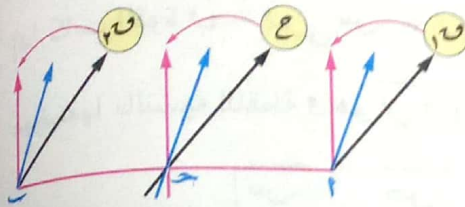
* إذا كانت القوة \vec{F} تؤثر في نقطة A فإن عزم القوة \vec{F} حول نقطة B = $\vec{r}_{BA} \times \vec{F}$

* ينعدم عزم قوة حول محور \rightarrow إذا اشترك خط عمل القوة مع المحور في نقطة على الأقل
 \leftarrow إذا كانت القوة توازي المحور

القوى المتوازية

☆ محصلة قوتين متوازيتين مستويتين :

القوتان متضادتان في الاتجاه	القوتان في نفس الاتجاه
مقدار المحصلة (ع) $= F_1 - F_2 $ اتجاه المحصلة في اتجاه القوة الأكبر مقداراً	مقدار المحصلة (ع) $= F_1 + F_2$ اتجاه المحصلة في نفس اتجاه القوتين
* نقطة تأثير المحصلة ح تقسم \vec{AB} من الخارج بحيث $F_1 \times \vec{AH} = F_2 \times \vec{HB}$	* نقطة تأثير المحصلة ح تقسم \vec{AB} من الداخل بحيث $F_1 \times \vec{AH} = F_2 \times \vec{HB}$
* ومن قوانين التناسب يمكن استنتاج أن : $\frac{F}{F_1} = \frac{F_2}{F_1} = \frac{F_2}{F_1}$	



① إذا كانت F ، B هما نقطتي تأثير القوتين المتوازيتين اللتين مقداراهما F ، B ومحصلتها (C) وفي كل حالة يتغير فيها ميل القوتين يتغير ميل المحصلة تبعاً لذلك ونلاحظ أن جميع خطوط عمل المحصلة الناتجة من كل

حالة تتقاطع جميعاً في نقطة واحدة تقع على F وتسمى نقطة تأثير المحصلة.

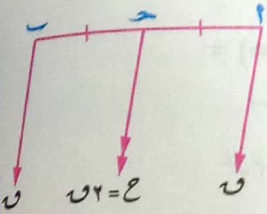
② إذا كانت القوتان F ، B متوحدتي الاتجاه

ومقدار كل منهما يساوي F فإن :

• مقدار المحصلة : $C = 2F$

• اتجاه المحصلة في نفس اتجاه القوتين

• نقطة تأثير المحصلة : H منتصف AB



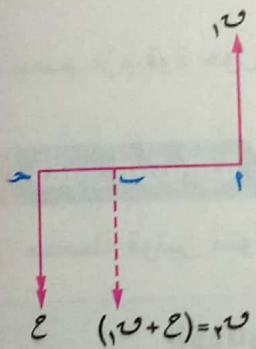
③ إذا علمت إحدى قوتين متوازيتين F وعلمت محصلتهما C فلتعيين القوة الثانية B نراعى ما يلي :

أولاً : إذا كانت : F ، C في اتجاهين متضادين فإن :

$$* F + C = R$$

* خط عمل F يقع بين خطي عمل F ، C

* F في نفس اتجاه C



خط عمل F في اتجاه C

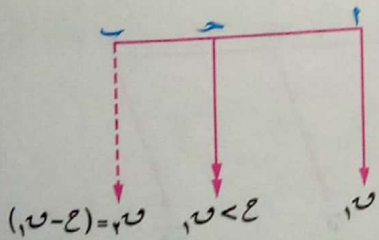
ثانياً : إذا كانت : F ، C في اتجاه واحد ، $C < F$ فإن :

$$* F - C = R$$

* خط عمل F يقع خارج خطي عمل

F ، C من ناحية C

* F في نفس اتجاه C



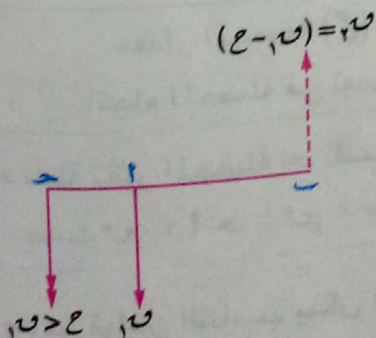
ثالثاً : إذا كانت : F ، C في اتجاه واحد ، $C > F$ فإن :

$$* C - F = R$$

* خط عمل F يقع خارج خطي عمل

F ، C من ناحية F

* F في اتجاه مضاد لاتجاه C



★ محصلة عدة قوى متوازية مستوية :

لتعيين محصلة عدة قوى $\vec{Q}_1, \vec{Q}_2, \dots, \vec{Q}_n$ مستوية متوازية فإن : مقدار واتجاه المحصلة يتعين من العلاقة : $\vec{Q} = \vec{Q}_1 + \vec{Q}_2 + \dots + \vec{Q}_n$ ، نقطة تأثير المحصلة تتعين باستخدام نظرية العزوم وهى :

المجموع الجبرى لعزوم عدة قوى متوازية مستوية حول نقطة فى مستويها يساوى عزم محصلتها حول نفس النقطة.

معلومة إثرائية

إذا كان $\vec{Q}_1, \vec{Q}_2, \dots, \vec{Q}_n$ هى القياسات الجبرية لعدة قوى متوازية تؤثر فى النقط $A_1(x_1, y_1), A_2(x_2, y_2), \dots, A_n(x_n, y_n)$ على الترتيب فإن القياس الجبرى للمحصلة $\vec{Q} = \vec{Q}_1 + \vec{Q}_2 + \dots + \vec{Q}_n$ وتؤثر المحصلة فى نقطة $B(x, y)$ وباستخدام مبدأ ونظرية العزوم نجد أن :

$$\frac{\sum_{i=1}^n Q_i x_i}{\sum_{i=1}^n Q_i} = x, \quad \frac{\sum_{i=1}^n Q_i y_i}{\sum_{i=1}^n Q_i} = y$$

* إذا اترن جسم متماسك تحت تأثير ثلاث قوى متوازية مستوية فإن كل قوة من القوى الثلاثة تساوى فى المقدار وتضاد فى الاتجاه محصلة القوتين الآخرين ويكون لهما نفس خط العمل.

★ شروط توازن عدة قوى متوازية مستوية :

إذا اترن جسم متماسك تحت تأثير مجموعة من القوى المتوازية المستوية فإن :

① مجموع القياسات الجبرية لهذه القوى (بالنسبة لمتجه وحدة يوازيها) = صفراً.

② مجموع القياسات الجبرية لعزوم هذه القوى حول أية نقطة فى مستويها = صفراً.

الاتزان العام

* إذا انعدم مجموع القوى لمجموعة ما من القوى المستوية وانعدم عزمها بالنسبة لنقطة واحدة فى مستويها كانت هذه المجموعة متزنة.

* عكس النظرية يكون صحيحاً دائماً :

أى أنه : إذا كانت مجموعة القوى متوازنة فإن :

أى ينعدم مجموع (محصلة) القوى. $\vec{Q} = \vec{0}$

أى ينعدم عزم مجموعة القوى بالنسبة لأى نقطة. $\vec{M} = \vec{0}$

★ الشروط اللازمة والكافية لاتزان مجموعة من القوى المستوية :

① ينعدم مجموع المركبات الجبرية للقوى في اتجاهين متعامدين واقعيين في مستويها

أى : $\sum S = 0$ ، $\sum V = 0$

② ينعدم مجموع القياسات الجبرية لعزوم القوى بالنسبة لنقطة واحدة في مستويها

أى أن : $\sum M = 0$ = صفر

ملاحظات هامة عند تحديد رد الفعل

① إذا ارتكز قضيب بطرفه على مستوى أملس كان رد الفعل عمودياً على المستوى.

② إذا ارتكز قضيب بطرفه على مستوى خشن كان رد الفعل غير معلوم الاتجاه ويمكن تحليله إلى مركبتين هما رد الفعل العمودى وقوة الاحتكاك.

وإذا كان القضيب على وشك الحركة تكون المركبتين هما رد الفعل العمودى (R_y) ، قوة الاحتكاك النهائى (R_x)

③ إذا ارتكز قضيب بإحدى نقاطه الداخلية على

(وتد - جسم آخر) كان رد الفعل عمودى على القضيب

④ رد فعل المفصل يكون غير معلوم الاتجاه ويمكن

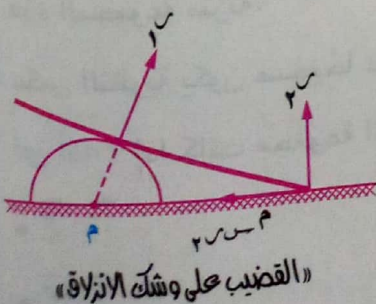
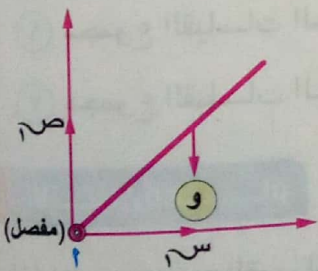
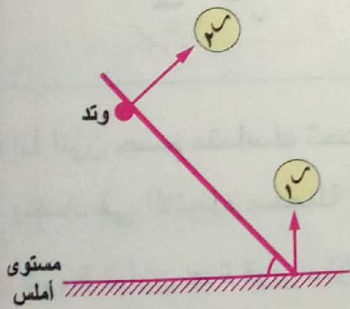
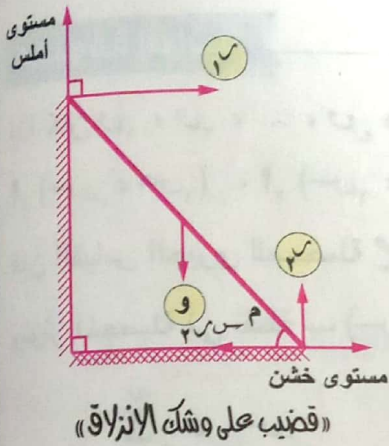
تحليله إلى مركبتين هما :

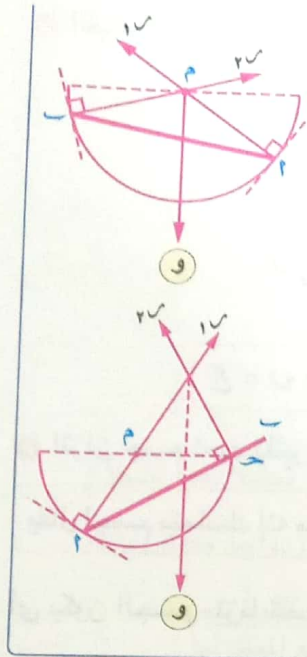
S_y (فى اتجاه \uparrow)

، S_x (فى اتجاه \leftarrow)

⑤ رد فعل نصف كرة ملساء على قضيب يستند مماساً

لسطحها يكون عمودياً على القضيب ماراً بمركز الكرة.





⑥ عندما يستند قضيب داخل سطح نصف كروي أملس يكون ردى الفعل عند طرفيه عموديان على المماسان عند نقط الارتكاز ويمران بمركز الكرة ويستقر القضيب فى الوضع الذى يجعل الخط الرأسى المار بمركز الكرة يمر بنقطة تأثير الوزن للقضيب.

⑦ عندما يستند قضيب \overline{AB} على حافة وعاء نصف كروي أملس بإحدى نقطه (ح) فإن :

* رد الفعل عند A يكون عمودياً على المماس للكرة عند A ويمر بمركز الكرة.

* رد الفعل عند H يكون عمودياً على القضيب.

الازدواج

★ الازدواج : هو نظام يتكون من قوتين :

① متساويتين فى المعيار.

② متضادتين فى الاتجاه.

③ لا يجمعهما خط عمل واحد.

★ عزم الازدواج :

هو متجه ثابت لا يعتمد على النقطة التى تنسب إليها عزم قوتي

وهو يساوى عزم إحدى قوتي

بالنسبة لأى نقطة على خط عمل القوة الأخرى.

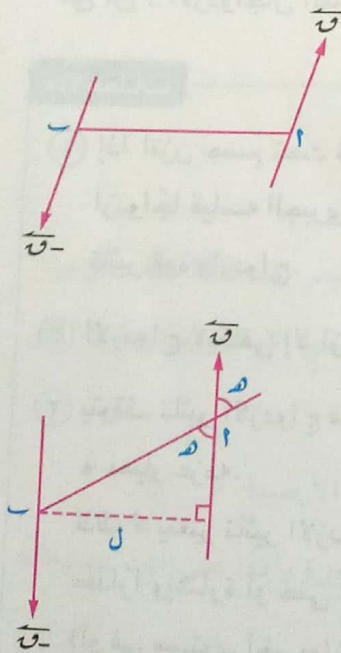
$$\vec{M} = \vec{r}_1 \times \vec{F}_1 = \vec{r}_2 \times \vec{F}_2 = (\vec{r}_2 - \vec{r}_1) \times \vec{F}_1$$

★ معيار الازدواج :

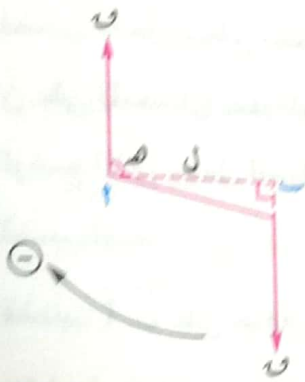
$$\|\vec{M}\| = \|\vec{r}_1\| \times \|\vec{F}_1\| \times \sin \theta = L \times F$$

، L (ذراع الازدواج) هو البعد العمودى بين خطى عمل القوتين.

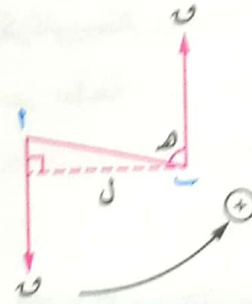
أى أن : معيار عزم الازدواج = معيار إحدى قوتي \times ذراع الازدواج



☆ القياس الجبرى لعزم الازدواج :



$$ج = -l \times u = -u \times l$$



$$ج = l \times u = u \times l$$

☆ اتران جسم تحت تأثير ازدواجين :

يقال لجسم متماسك إنه متزن تحت تأثير ازدواجين مستويين إذا كان مجموع عزيمتهما هو المتجه الصفري.

أى يكون الجسم متزنًا تحت تأثير الازدواجين $ج_1$ ، $ج_2$ إذا كان : $ج_1 + ج_2 = 0$ أى : $ج_1 = -ج_2$

* يتزن جسم تحت تأثير عدة ازدواجات مستوية عزومها $ج_1$ ، $ج_2$ ، $ج_3$ ، ... ، $ج_n$

إذا كان : $ج_1 + ج_2 + ج_3 + ... + ج_n = 0$

تكافؤ ازدواجين

* يتكافؤ ازدواجان مستويان إذا تساوى متجهها عزيمتهما.

أى أن : شرط تكافؤ ازدواجين $ج_1$ ، $ج_2$ هو : $ج_1 = ج_2$

* يتكافؤ ازدواجان مستويان إذا تساوى القياسان الجبريان لمتجهى عزيمتهما

أى أن : الازدواجان المستويان $ج_1$ ، $ج_2$ يتكافؤان إذا كان : $ج_1 = ج_2$

ملاحظات

① إذا اترن جسم تحت تأثير عدة قوى ، وازدواج قياسه الجبرى $ج = 0$ فإن مجموعة القوى يجب أن تكون ازدواجًا قياسه الجبرى $(-ج)$ لأن الازدواج لا يتزن إلا مع ازدواج أى أن الجسم لا يمكن أن يتزن تحت تأثير قوة وازدواج.

② الازدواج لا يكافئ إلا ازدواجًا آخر.

③ يتوقف تأثير الازدواج فى الاجسام المتماصة على

• معيار عزمه.

• المستوى الذى تقع فيه قواه.

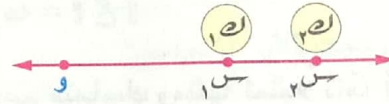
لذلك لا يتغير تأثير الازدواج على الجسم إذا نقل من موضع لآخر فى مستوييه ما دام محتفظًا بعزمه مقدارًا وإشارة أو حتى استبدل بازدواج آخر يكافئه ما دام يقع معه فى نفس المستوى (أو فى مستوى آخر يوازيه).



★ مركز ثقل نقطتين ماديتين (جسيمين) :

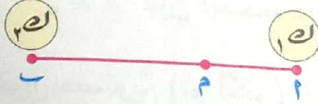
مركز ثقل جسيمين كتلتاهما m_1 ، m_2 في الموضعين x_1 ، x_2 على الترتيب بالنسبة للراصد في الموضع «و» هو

$$x_M = \frac{m_1 x_1 + m_2 x_2}{m_1 + m_2}$$



مركز ثقل جسيمين كتلتاهما m_1 ، m_2 عند النقطتين ١ ، ٢ ، البعد بينهما ثابت L يقع على القطعة المستقيمة الواصلة بينهما $\frac{L}{2}$ ويقسم طولها

$$\text{بنسبة عكسية للنسبة بين الكتلتين } \frac{m_1}{m_2} = \frac{L_2}{L_1}$$



★ متجه موضع مركز ثقل الجسم الجاسئ بالنسبة لنقطة الأصل :

* إذا كانت m_1 ، m_2 ، m_3 ، ... ، m_n هي كتل الجسيمات المكونة للجسم الجاسئ ، x_1 ، x_2 ، x_3 ، ... ، x_n هي متجهات مواضع هذه الجسيمات منسوبة إلى نقطة الأصل فإن متجه موضع مركز الثقل \vec{x}_M بالنسبة لنفس نقطة الأصل يتحدد من العلاقة :

$$\vec{x}_M = \frac{m_1 \vec{x}_1 + m_2 \vec{x}_2 + m_3 \vec{x}_3 + \dots + m_n \vec{x}_n}{m_1 + m_2 + m_3 + \dots + m_n}$$

ويمكن أن تكتب بدلالة المركبات في اتجاه محوري الإحداثيات \vec{e}_x ، \vec{e}_y ، \vec{e}_z كالتالي :

$$x_M = \frac{m_1 x_1 + m_2 x_2 + m_3 x_3 + \dots + m_n x_n}{m_1 + m_2 + m_3 + \dots + m_n} ، \quad y_M = \frac{m_1 y_1 + m_2 y_2 + m_3 y_3 + \dots + m_n y_n}{m_1 + m_2 + m_3 + \dots + m_n}$$

* إذا كان جسمًا كتلته m ومركز ثقله \vec{x}_M ومتمجه موضع مركز ثقله \vec{x}_M اقتطعنا منه جزءًا كتلته m_1 ومركز ثقله \vec{x}_1 ومتجه موضع مركز ثقله \vec{x}_1 فإن متجه موضع مركز ثقل الجزء المتبقى يتحدد من العلاقة :

$$\vec{x}_2 = \frac{m \vec{x}_M - m_1 \vec{x}_1}{m - m_1}$$

ويمكن أن تكتب بدلالة المركبات في اتجاه محوري الإحداثيات \vec{e}_x ، \vec{e}_y ، \vec{e}_z كالتالي :

$$x_2 = \frac{m x_M - m_1 x_1}{m - m_1} ، \quad y_2 = \frac{m y_M - m_1 y_1}{m - m_1}$$

★ **الجسم المنتظم الكثافة :** هو الجسم الذي تكون كتلة وحدة الأطوال أو المساحات أو الحجوم المأخوذة من أي جزء منه ثابتة.

مجموع أى عدد محدود من الازدواج المستوية هو ازدواج عزمه يساوى مجموع عزوم هذه الازدواج.

أى أن : $\vec{C} = (\text{الازدواج المحصل}) = \vec{C}_1 + \vec{C}_2 + \dots + \vec{C}_n$

* إذا كانت محصلة عدة قوى مستوية \vec{C} ومجموع عزومها حول نقطة فى مستوياتها \vec{C} وكان :

① $\vec{C} = \vec{0}$ ، $\vec{C} = \vec{0}$ فإن المجموعة متزنة

② $\vec{C} = \vec{0}$ ، $\vec{C} \neq \vec{0}$ فإن المجموعة تكافئ ازدواج معيار عزمه $\|\vec{C}\|$

* إذا أثرت ثلاث قوى مستوية (أو أكثر) غير متلاقية فى نقطة فى جسم متماسك ومثلها تمثيلاً تاماً أضلاع

مثلث (أو مضلع مقفل) مأخوذة فى ترتيب دورى واحد ، كانت هذه المجموعة تكافئ ازدواجاً معيار عزمه

يساوى ضعف مساحة سطح المثلث (أو المضلع) \times م حيث م ثابت يساوى $\frac{\text{مقدار القوة}}{\text{طول الضلع الممثل لها}}$

* إذا كان مجموع القياسات الجبرية لعزوم مجموعة من القوى المستوية بالنسبة لثلاث نقط فى مستوياتها ليست على

استقامة واحدة يساوى مقداراً ثابتاً (لا يساوى الصفر) كانت هذه المجموعة تكافئ ازدواجاً القياس الجبرى

لعزمه يساوى هذا المقدار الثابت.

أى أن :

* لأى ثلاث نقط ١ ، ٢ ، ٣ ، ليست على استقامة واحدة إذا أثرت مجموعة من القوى فى مستوياتها

وكان : $\vec{C}_1 = \vec{C}_2 = \vec{C}_3 = \vec{C}$ = مقدار ثابت (لايساوى صفر)

فإن : مجموعة القوى تكافئ ازدواج القياس الجبرى لعزمه = المقدار الثابت

ومنها : إذا كان : $\vec{C}_1 = \vec{C}_2 = \vec{C}_3 = \vec{C}$ = صفر فإن مجموعة القوى تكون متزنة.

مركز الثقل

* مركز ثقل الجسم الجاسئ هو نقطة وحيدة من الفراغ (غير مركز الكرة الأرضية) يمر بها دائماً خط عمل وزن

هذا الجسم وتكون ثابتة بالنسبة لهذا الجسم مهما تغير وضع الجسم بالنسبة لسطح الأرض ويرمز لمركز ثقل

الجسم الجاسئ بالرمز (م)

* خط عمل وزن الجسم يجب أن يمر بمركز ثقل الجسم وأيضاً يمر بمركز الكرة الأرضية.

* مركز ثقل الجسم الجاسئ يكون ثابتاً بالنسبة لهذا الجسم ولكنه لا يكون بالضرورة واقعاً على أحد جسيمات

هذا الجسم.

ومنها نستنتج أن :

- * إذا كان السلك (أو القضيب) منتظم الكثافة فإن وزنه يتناسب مع طوله.
- * إذا كانت الصفيحة رقيقة منتظمة الكثافة فإن وزنها يتناسب مع مساحتها.
- * إذا وجد محور تماثل هندسى لصفيحة رقيقة منتظمة الكثافة وقع مركز ثقلها على خط المحور.
- * إذا وجد مستوى تماثل هندسى لجسم منتظم الكثافة وقع مركز ثقله فى هذا المستوى.
- * مركز ثقل الجسم الجاسئ المعلق تعليقاً حراً يقع على الخط المستقيم الرأسى المار بنقطة التعليق.

❖ حالات خاصة لمركز الثقل :

- ① مركز ثقل قضيب منتظم الكثافة يقع عند نقطة منتصفه.
- ② مركز ثقل صفيحة رقيقة منتظمة الكثافة محدودة بشكل متوازى الأضلاع أو أحد حالاته الخاصة (المربع - المستطيل - المعين) يقع عند مركزها الهندسى (نقطة تقاطع القطرين)
- ③ مركز ثقل صفيحة رقيقة منتظمة الكثافة محدودة بمثلث يقع عند نقطة تلاقى متوسطات هذا المثلث (هى نقطة تقسم المتوسط من الداخل بنسبة ١ : ٢ من جهة القاعدة)
- ④ مركز ثقل سلك رفيع منتظم الكثافة على شكل مثلث لا يقع عند نقطة تلاقى متوسطات المثلث إلا إذا كان المثلث متساوى الأضلاع.
- ⑤ مركز ثقل صفيحة رقيقة منتظمة الكثافة محدودة بدائرة يقع فى مركز الدائرة.
- ⑥ مركز ثقل صفيحة رقيقة منتظمة الكثافة محدودة بشكل سداسى منتظم يقع عند مركز السداسى.
- ⑦ مركز ثقل سلك منتظم الكثافة على هيئة دائرة يقع فى مركز الدائرة.
- ⑧ مركز ثقل قشرة كروية منتظمة الكثافة يقع فى مركز الكرة.
- ⑨ مركز ثقل كرة مصمتة منتظمة الكثافة يقع فى مركز الكرة.
- ⑩ مركز ثقل مجسم منتظم الكثافة على هيئة متوازى المستطيلات يقع فى مركزه الهندسى.
- ⑪ مركز ثقل قشرة أسطوانية دائرية قائمة منتظمة الكثافة يقع عند نقطة منتصف محورها.
- ⑫ مركز ثقل أسطوانة دائرية قائمة مصمتة منتظمة الكثافة يقع عند نقطة منتصف محورها.
- ⑬ مركز ثقل منشور قائم منتظم الكثافة يقع عند نقطة منتصف المحور الموازى لأحرفه الجانبية والمار بمركزى ثقل قاعدتيه باعتبارهما صفيحتين رقيقتين منتظمتى الكثافة.

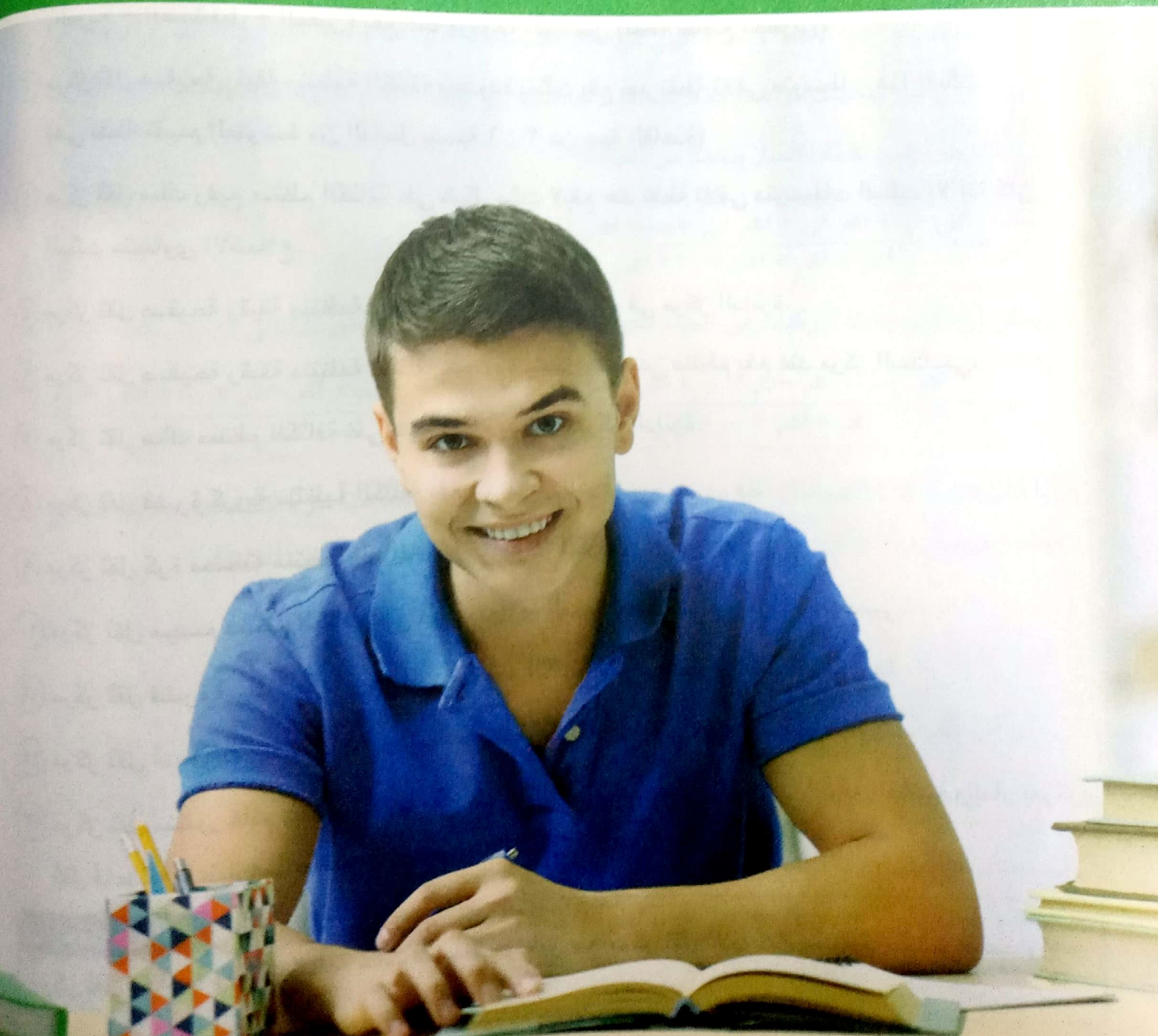
ملاحظة هامة

مركز ثقل صفيحة رقيقة منتظمة محدودة بمثلث ينطبق مع مركز ثقل ثلاث كتل متساوية موضوعة عند رؤوس المثلث.

بنك أسئلة الاختيار من متعدد

في

الاستاتيكا



١ اختر الإجابة الصحيحة من بين الإجابات المعطاة :

١ العلاقة بين معامل الاحتكاك السكوني (μ_s) وزاوية الاحتكاك (θ) يعطى بالعلاقة =

- أ $\mu_s = \tan \theta$ ب $\mu_s = \cot \theta$ ج $\mu_s = \tan \theta$ د $\mu_s = \cot \theta$

٢ زاوية الاحتكاك هي الزاوية المحصورة بين عندما يكون الاحتكاك نهائى.

- أ رد الفعل المحصل وقوة الاحتكاك السكونى النهائى. ب رد الفعل المحصل ورد الفعل العمودى.
ج رد الفعل المحصل ووزن الجسم. د رد الفعل العمودى وقوة الاحتكاك السكونى.

٣ معامل الاحتكاك السكونى هو

- أ قوة مضادة لاتجاه القوة المؤثرة على الجسم.
ب محصلة قوتى رد الفعل العمودى والاحتكاك.
ج نسبة مقدار قوة الاحتكاك النهائى إلى مقدار قوة رد الفعل العمودى.
د نسبة مقدار قوة رد الفعل المحصل إلى مقدار قوة الاحتكاك النهائى.

٤ قوة الاحتكاك السكونى أقل من أو تساوى حاصل ضرب معامل الاحتكاك السكونى \times

- أ رد الفعل العمودى. ب رد الفعل المحصل.
ج وزن الجسم. د القوة المماسية التى تحاول تحريك الجسم.

٥ يتوقف معامل الاحتكاك بين جسمين على الجسمين المتلامسين.

- أ شكل ب وزن ج حجم د طبيعة

٦ إذا كان : μ_s ، μ_r هما معاملى الاحتكاك السكونى والحركى على الترتيب لجسمين متلامسين

فإن

- أ $\mu_s = \mu_r$ ب $\mu_s > \mu_r$ ج $\mu_s < \mu_r$ د $\mu_s + \mu_r = 1$

إذا كان : μ هو قوة الاحتكاك الحركي ، μ_r هو معامل الاحتكاك الحركي ، r هو رد الفعل العمودي فإن

أ $\mu = \frac{C}{r}$ ب $\mu = \frac{r}{C}$ ج $C = \mu + r$ د $\frac{C}{r} = \mu$

صندوق على شكل متوازي مستطيلات أبعاده ٣٠ سم ، ٤٠ سم ، ٥٠ سم يراد سحبه على أرض أفقية خشنة معامل احتكاكها مع الصندوق يساوي $\frac{1}{4}$ ، على أى وجه يوضع الصندوق على الأرض لسحبه بأقل قوة ممكنة ؟

- أ على الوجه الذى بعاده ٣٠ سم ، ٤٠ سم.
ب على الوجه الذى بعاده ٤٠ سم ، ٥٠ سم.
ج على الوجه الذى بعاده ٣٠ سم ، ٥٠ سم.
د لا تعتمد القوة على مساحة سطح التلامس مع الأرض.

رد الفعل المحصل هو محصلة كل من عندما يكون الجسم على وشك الحركة.

- أ وزن الجسم ورد الفعل العمودي.
ب وزن الجسم وقوة الاحتكاك السكونى النهائى.
ج قوة رد الفعل العمودى وقوة الاحتكاك السكونى النهائى.
د قوة الاحتكاك الحركى ورد الفعل العمودى.

ظل الزاوية المحصورة بين قوة رد الفعل العمودى ورد الفعل المحصل عندما يكون الاحتكاك نهائى تسمى

- أ زاوية الاحتكاك.
ب معامل الاحتكاك.
ج قوة الاحتكاك.
د قوة الاحتكاك النهائى.

إذا كان قياس الزاوية بين رد الفعل العمودى ورد الفعل المحصل θ عندما يكون الاحتكاك نهائى وقياس الزاوية بين رد الفعل المحصل وقوة الاحتكاك السكونى النهائى θ_2 فإن معامل الاحتكاك السكونى =

أ $\frac{\sqrt{3}}{3}$ ب $\sqrt{3}$ ج $\frac{\sqrt{3}}{2}$ د $\frac{1}{3}$

وضع جسم على مستوى خشن يميل على الأفقى بزاوية قياسها θ وكان على وشك الحركة تحت تأثير وزنه فقط فإن زاوية الاحتكاك =

- أ θ ب θ ج θ د 2θ

إذا وضع جسم على مستوى مائل خشن وكان على وشك الانزلاق فإن ظل زاوية الاحتكاك يساوي كلاً مما يأتي ما عدا

- أ) معامل الاحتكاك.
- ب) النسبة بين مقدار رد الفعل العمودي ومقدار رد الفعل المحصل.
- ج) ظل زاوية ميل المستوى على الأفقي.
- د) النسبة بين مقدار الاحتكاك النهائي ومقدار رد الفعل العمودي.

وضع جسم وزنه ١٠ نيوتن على مستوى مائل خشن يميل على الأفقي بزاوية قياسها θ فكان الجسم على وشك الحركة تحت تأثير وزنه فقط إذا وضع جسم آخر من نفس مادة الجسم الأول ووزنه ٢٠ نيوتن على نفس المستوى المائل فإن الجسم الثاني يكون

- أ) على وشك الحركة لأسفل.
- ب) يتزن ولا يكون على وشك الحركة.
- ج) ينزلق متحركاً لأسفل المستوى.
- د) على وشك الحركة لأعلى.

إذا أثرت قوة أفقية مقدارها ٥ ث.كجم على جسم وزنه ١٥ ث.كجم موضوع على مستوى أفقي خشن فجعلته على وشك الحركة فإن معامل الاحتكاك السكوني بين الجسم والمستوى =

- أ) $\frac{1}{4}$
- ب) $\frac{1}{3}$
- ج) $\frac{2}{3}$
- د) $\frac{1}{10}$

يدفع فتى حجراً وزنه ٥٦ نيوتن بقوة أفقية مقدارها ٤٢ نيوتن على رصيف فكان الحجر على وشك الحركة فإن معامل الاحتكاك السكوني بين الحجر والرصيف =

- أ) $\frac{1}{4}$
- ب) $\frac{1}{4}$
- ج) $\frac{2}{4}$
- د) $\frac{1}{1}$

يدفع وائل صندوقاً ممتلئاً بالكتب إلى سيارته على طريق أفقي فإذا كان وزن الصندوق والكتب ٨٠ نيوتن ومعامل الاحتكاك السكوني بين الطريق والصندوق ٠,٢٥ فإن مقدار القوة الأفقية التي يدفع بها وائل الصندوق حتى يكون على وشك الحركة تساوي نيوتن.

- أ) ٢٠
- ب) ٦٠
- ج) ٨٠
- د) ٣٢٠

وضع جسم وزنه (٩) ث.كجم على مستوى أفقي خشن وكان معامل الاحتكاك السكوني بين الجسم والمستوى = $\frac{2}{3}$ فإذا أثرت قوة أفقية مقدارها ٤٥ ث.كجم على الجسم جعلته على وشك الحركة فإن وزن الجسم = ث.كجم.

- أ) ٢٢,٥
- ب) ٩٠
- ج) ١١٢,٥
- د) ٢٢٥

١٩ وضع جسم وزنه ٨٠ نيوتن على مستوى أفقى خشن معامل الاحتكاك السكونى بين
أثرت عليه قوة أفقية مقدارها ٥٠ نيوتن فإن النسبة بين قوة الاحتكاك وقوة الاحتكاك النهائى =
أ) ٤ : ٣ ب) ٥ : ٣ ج) ٦ : ٥ د) ٦ : ٥

٢٠ إذا كان معامل الاحتكاك بين جسم ما والمستوى = ٢ ما ٣٠° فإن قياس زاوية الاحتكاك =
أ) ٣٠° ب) ٤٥° ج) ٦٠° د) ٩٠°

٢١ إذا كان مقدار قوة الاحتكاك النهائى ٣٠ نيوتن ، مقدار قوة رد الفعل المحصل ٥٠ نيوتن فإن معامل الاحتكاك السكونى يساوى
أ) $\frac{9}{16}$ ب) $\frac{3}{4}$ ج) $\frac{4}{5}$ د) $\frac{4}{3}$

٢٢ قوة أفقية مقدارها ٩٨ نيوتن تجعل جسم كتلته ١٠٠ كجم على وشك الحركة على سطح جليدى أفقى فإن معامل الاحتكاك =
أ) ٠,٩٨ ب) ٠,٤ ج) ٠,٢ د) ٠,١

٢٣ إذا كان مقدار قوة الاحتكاك النهائى ٦٠ نيوتن ومعامل الاحتكاك السكونى ٠,٧٥ فإن مقدار قوة رد الفعل المحصل يساوى نيوتن.
أ) ٦٠ ب) ٨٠ ج) ١٠٠ د) ٢٠٠

٢٤ جسم وزنه ٢٣٢ ث.كجم موضوع على مستوى أفقى خشن أثرت عليه قوة أفقية مقدارها ٢ ث.كجم فجعلته على وشك الحركة فإن مقدار قوة رد الفعل المحصل = ث.كجم.
أ) ٢ ب) ٨ ج) ٤ د) ٣٢٨

٢٥ وضع جسم وزنه ٣٠ نيوتن على مستوى أفقى خشن أثرت عليه قوة أفقية مقدارها ٢٠ نيوتن فإذا كان معامل الاحتكاك السكونى بين الجسم والمستوى = $\frac{3}{4}$ فإن الجسم يكون
أ) متزن وليس على وشك الحركة.
ب) متزن وعلى وشك الحركة.
ج) قوة الاحتكاك = ٢٢,٥
د) متحركاً فى اتجاه القوة.

٢٦ وضع جسم وزنه ١٤ ثقل كجم على مستو أفقى خشن ولما شد هذا الجسم بقوة أفقية مقدارها ٧ ثقل كجم أصبح الجسم على وشك الحركة. فإذا وضع فوق الجسم صنجة وزنها ٦ ثقل كجم فإن مقدار القوة الأفقية التى توشك أن تحرك الجسم والصنجة فوقه = ث.كجم.
أ) ٥ ب) ١٠ ج) ١٥ د) ٢١

٢٧ وضع جسم وزنه ٢٠ نيوتن على مستوى أفقى خشن ، معامل الاحتكاك السكونى بين الجسم والمستوى $\frac{3}{4}$ فإن القوة التى تميل على الأفقى لأعلى بزاوية قياسها ٣٠° وتجعل الجسم على وشك الحركة = نيوتن.

- (أ) ٣٧.٥ (ب) ٣٧.١٠ (ج) ١٦ (د) ٨

٢٨ إذا كان معامل الاحتكاك السكونى بين جسم ومستوى مائل خشن يساوى $\frac{3}{4}$ فإن قياس زاوية ميل هذا المستوى على الأفقى عندما يكون الجسم على وشك الانزلاق بتأثير وزنه فقط =

- (أ) ٣٠° (ب) ٤٥° (ج) ٦٠° (د) ٧٥°

٢٩ إذا وضع جسم على مستوى مائل خشن يميل على الأفقى بزاوية قياسها ما $\frac{5}{13}$ وكان على وشك الانزلاق تحت تأثير وزنه فقط فإن معامل الاحتكاك السكونى بين الجسم والمستوى يساوى

- (أ) $\frac{5}{13}$ (ب) $\frac{5}{12}$ (ج) $\frac{12}{13}$ (د) $\frac{12}{5}$

٣٠ وضع جسم وزنه ٦ نيوتن على مستوى مائل خشن فكان على وشك الانزلاق ، فإذا كان مقدار قوة الاحتكاك النهائى $\frac{3}{4}$ نيوتن فإن قياس زاوية ميل المستوى على الأفقى يساوى

- (أ) ٣٠° (ب) ٤٥° (ج) ٦٠° (د) ٩٠°

٣١ إذا وضع جسم على مستوى خشن وكان قياس زاوية ميل المستوى على الأفقى تساوى قياس زاوية الاحتكاك فإن الجسم

- (أ) يستقر على المستوى. (ب) يتحرك على المستوى. (ج) يكون على وشك الحركة أسفل المستوى. (د) يكون على وشك الحركة على المستوى.

٣٢ إذا وضع جسم على مستوى خشن وكان قياس زاوية ميل المستوى على الأفقى أصغر من قياس زاوية الاحتكاك فإن الجسم

- (أ) يستقر على المستوى. (ب) يتحرك أعلى المستوى. (ج) يتحرك أسفل المستوى. (د) يكون على وشك الحركة على المستوى.

٣٣ إذا وضع جسم على مستوى خشن وكان قياس زاوية ميل المستوى على الأفقى أكبر من قياس زاوية الاحتكاك فإن الجسم

- (أ) يستقر على المستوى. (ب) يتحرك على المستوى. (ج) يكون على وشك الحركة أسفل المستوى. (د) يكون على وشك الحركة أعلى المستوى.

- ٣٤ وضع جسم كتلته ٤ كجم على مستوى مائل خشن يميل على الأفقى بزاوية قياسها 30° ومعامل الاحتكاك بينه وبين المستوى $\frac{\sqrt{3}}{4}$ فإن الجسم
- (أ) يكون على وشك الحركة لأعلى المستوى.
 (ب) يكون على وشك الحركة لأسفل المستوى.
 (ج) يتحرك على المستوى.
 (د) يبقى ساكناً.

- ٣٥ وضع جسم على مستوى خشن مائل وكانت زاوية احتكاك الجسم مع المستوى L وكان المستوى يميل على الأفقى بزاوية قياسها H فإن الجسم يظل متزاناً إذا وفقط إذا كان
- (أ) $H < L$ (ب) $H \leq L$ (ج) $H \geq L$ (د) $H = L$

- ٣٦ وضع جسم على مستوى مائل خشن يميل على الأفقى بزاوية قياسها θ وكان معامل الاحتكاك بين الجسم والمستوى $\frac{\sqrt{3}}{3}$ وكان الجسم متزاناً على المستوى فإن
- (أ) $30^\circ = \theta$ (ب) $30^\circ < \theta$ (ج) $30^\circ \geq \theta$ (د) $30^\circ \leq \theta$

- ٣٧ وضع جسم على مستوى مائل خشن يميل على الأفقى بزاوية قياسها 30° فانزلق مباشرة لأسفل المستوى فإن
- (أ) قياس زاوية الاحتكاك 30°
 (ب) معامل الاحتكاك السكوني $\mu_s > \frac{\sqrt{3}}{3}$
 (ج) معامل الاحتكاك الحركي $\mu_k < \frac{\sqrt{3}}{3}$
 (د) وزن الجسم يساوي قوة الاحتكاك الحركي.

- ٣٨ وضع جسم كتلته ١٠ كجم على مستوى يميل على الأفقى بزاوية قياسها 30° وكان الجسم على وشك الانزلاق فإن القوة الموازية للمستوى التي إذا أثرت على الجسم تجعله على وشك الحركة لأعلى المستوى = ث.كجم
- (أ) ٥ (ب) ١٠ (ج) ١٥ (د) ٢٠

- ٣٩ إذا كانت L هي قياس زاوية الاحتكاك فإن رد الفعل المحصل $R =$
- حيث R هي رد الفعل العمودي للمستوى على الجسم.
- (أ) $R \sin \alpha + \mu R \cos \alpha$ (ب) $R \sin \alpha + \mu R \cos \alpha$ (ج) $R \sin \alpha$ (د) $R \cos \alpha$

- ٤٠ إذا كانت θ هي قياس الزاوية بين قوة الاحتكاك النهائي ورد الفعل المحصل ، فإن معامل الاحتكاك السكوني =
- (أ) $\tan \theta$ (ب) $\cot \theta$ (ج) $\tan \theta$ (د) $\cot \theta$

- ٤١ وضع جسم وزنه ٦ نيوتن على مستوى أفقى خشن معامل الاحتكاك بينهما $\frac{1}{3\sqrt{2}}$ أثرت على الجسم قوة رأسية لأسفل مقدارها $3\sqrt{2}$ نيوتن فإن
 (أ) الجسم يكون على وشك الحركة.
 (ب) قوة الاحتكاك = $3\sqrt{2}$ نيوتن.
 (ج) قوة الاحتكاك = صفر
 (د) الجسم سوف يتحرك تحت تأثير هذه القوة.

- ٤٢ جسم وزنه (٩) وضع على مستوى أفقى خشن زاوية احتكاكه هي (ل) فإن مقدار أقل قوة تجعل الجسم على وشك الحركة على المستوى يساوى
 (أ) و هـ ل
 (ب) و هـ ل
 (ج) و ط ل
 (د) و ق ل

- ٤٣ إذا وضع جسم وزنه (٩) على مستوى أفقى خشن زاوية احتكاكه هي (ل) فإن أكبر قوة أفقية تؤثر على الجسم مع بقاءه فى حالة اتزان هى
 (أ) و ط ل
 (ب) و هـ ل
 (ج) و هـ ل
 (د) و ق ل

- ٤٤ وضع جسم كتلته ١٠ كجم على مستوى أفقى خشن وكان معامل الاحتكاك بين الجسم والمستوى $\frac{1}{3\sqrt{2}}$ أثرت على الجسم قوة مقدارها ١٠ ث.كجم وتميل على الأفقى بزاوية قياسها 30° لأعلى فاصبح الجسم على وشك الحركة فإن : ل = كجم.
 (أ) ٥ (ب) ١٠ (ج) ١٥ (د) ٢٠

- ٤٥ جسم وزنه ١٠ ث.كجم موضوع على مستوى أفقى خشن معامل الاحتكاك السكونى بينهما $\frac{2}{5}$ ، إذا أثرت على الجسم قوة أفقية مقدارها (٢) ث.كجم. فإن الجسم لن يتزن على المستوى إذا كانت μ يمكن أن تساوى ث.كجم.
 (أ) ٢ (ب) ٣ (ج) ٤ (د) ٥

- ٤٦ جسم وزنه ٢٥٠ ث.جرام موضوع على مستوى أفقى خشن معامل الاحتكاك بينه وبين المستوى $\frac{2}{5}$ مربوط بخيط خفيف يمر على بكرة صغيرة ملساء مثبتة عند نهاية المستوى ويتدلى من الطرف الآخر للخيط كفة ميزان وزنها ٦٠ ث.جرام فيكون الثقل اللازم وضعه فى كفة الميزان لتكون المجموعة على وشك الحركة هو ث.جرام.
 (أ) ٧٥ (ب) ٩٠ (ج) ١٢٠ (د) ١٥٠

- ٤٧ وضع جسم وزنه (٩) نيوتن على مستوى أفقى خشن معامل الاحتكاك السكونى بينهما يساوى $\frac{3\sqrt{2}}{4}$ أثرت على الجسم قوة مقدارها (٢) نيوتن بحيث يظل الجسم متزن فإن قياس الزاوية بين قوة رد الفعل المحصل وقوة رد الفعل العمودى \Rightarrow
 (أ) $\{\frac{\pi}{4}\}$ (ب) $\{\frac{\pi}{3}\}$ (ج) $[\frac{\pi}{6}, \frac{\pi}{4}]$ (د) $[\frac{\pi}{3}, \frac{\pi}{2}]$

٤٨ وضع جسم على مستوى أفقى خشن وكانت ل هي قياس زاوية الاحتكاك بين الجسم والمستوى ، أثرت على الجسم قوة أفقية مقدارها ١٠ حيث $2 = 2 \text{ ط ل} - 2 \text{ ما ل}$ فأصبح الجسم على وشك الحركة فإن وزن الجسم =

- ١ (أ) ما ٢ (ل) ٢ (ب) ما ٢ (ل) ٢ (ج) ما ٢ (ل) ٢ (د) ط ٢ (ل)

٤٩ وضع جسم على مستوى مائل خشن وكان على وشك الانزلاق وعندما ازدادت زاوية ميل المستوى على الأفقى تحرك الجسم لأسفل المستوى فإن قوة الاحتكاك عندئذٍ

- ١ (أ) انعدمت. ٢ (ب) نقصت. ٣ (ج) زادت. ٤ (د) أصبحت لا نهائية.

٥٠ وضع جسم وزنه ٢١ نيوتن على مستوى أفقى خشن وأثرت فيه قوتان أفقيتان مقداراهما ٣ ، ٥ نيوتن ويحصران بينهما زاوية قياسها ٦٠° فأصبح على وشك الحركة فإن معامل الاحتكاك السكونى =

- ١ (أ) ٣ ٢ (ب) $\frac{1}{3}$ ٣ (ج) ٧ ٤ (د) $\frac{1}{7}$

٥١ وضع جسم وزنه ٤٠ ثقل كجم على مستوى أفقى خشن وأثرت على الجسم فى نفس المستوى قوتان متعامدتان مقداراهما ٦ ، ٨ ثقل كجم فبقى الجسم متزنًا وكان معامل الاحتكاك السكونى بين الجسم والمستوى (م) فإن

- ١ (أ) $\frac{1}{4} \geq \text{م}$ ٢ (ب) $\frac{1}{4} \leq \text{م}$ ٣ (ج) $\frac{1}{4} > \text{م}$ ٤ (د) $\frac{1}{4} = \text{م}$

٥٢ وضع جسم وزنه ٥٢ نيوتن على مستوى أفقى خشن معامل الاحتكاك السكونى بينه وبين المستوى $\frac{1}{4} =$ أثرت قوتان أفقيتان مقداراهما ٨ نيوتن ، ١٠ نيوتن تحصران زاوية قياسها ٦٠° فإذا كان الجسم على وشك الحركة فإن : ١٠ = نيوتن.

- ١ (أ) ٧ ٢ (ب) ٨ ٣ (ج) ١٢ ٤ (د) ١٥

٥٣ وضعت ثلاثة أوزان ١ ، ٢ ، ٣ من نفس المادة على مستوى أفقى خشن وأثرت عليهم قوى أفقية مقدارها ١ ، ٢ ، ٣ على الترتيب فجعلت الأوزان على وشك الحركة فإن

- ١ (أ) $1 + 2 = 3$ ٢ (ب) $\frac{1}{3} + \frac{1}{3} = \frac{1}{3}$ ٣ (ج) $1 + 2 = 3$ ٤ (د) $\frac{1+2}{3} = 1$

٥٤ وضع جسم وزنه ٤ ث.كجم على مستوى خشن يميل على الأفقى بزاوية قياسها ٤٥° ومعامل الاحتكاك السكونى بينهما م = $\frac{1}{4}$ فإن مقدار أكبر قوة تحفظ توازن الجسم فى اتجاه خط أكبر ميل للمستوى هى ث.كجم.

- ١ (أ) ٢/٣ ٢ (ب) ٢/٢ ٣ (ج) ٢/٢ ٤ (د) $\frac{1}{2}$

٥٥ وضع جسم وزنه ١٠ نيوتن على مستوى مائل خشن يميل على الأفقى بزاوية قياسها θ فكان الجسم على وشك الحركة تحت تأثير وزنه فقط إذا وضع جسم آخر من نفس مادة الجسم الأول ووزنه ٢٠ نيوتن على نفس المستوى المائل فإن الجسم الثانى يكون

- (أ) على وشك الحركة لأسفل.
(ب) يتزن ولا يكون على وشك الحركة.
(ج) ينزلق متحركاً لأسفل المستوى.
(د) على وشك الحركة لأعلى.

٥٦ جسم وزنه ٦ ث.كجم وضع على مستوى يميل على الأفقى بزاوية قياسها 30° فكان على وشك الانزلاق وإذا زادت زاوية ميل المستوى إلى 60° فإن مقدار أقل قوة تحفظ توازن الجسم وتعمل فى اتجاه خط أكبر ميل للمستوى هو ث.كجم

- (أ) ٣ (ب) $3\sqrt{2}$ (ج) $3\sqrt{3}$ (د) $3\sqrt{3}$

٥٧ وضع جسم وزنه ١٥ نيوتن على مستوى مائل خشن يميل على الأفقى بزاوية جيبها $\frac{3}{5}$ ، شد الجسم بقوة مقدارها ١٣ نيوتن لأعلى المستوى وموازية لخط أكبر ميل فجعلت الجسم على وشك الحركة لأعلى المستوى فإن معامل الاحتكاك السكونى بين الجسم والمستوى =

- (أ) $\frac{1}{3}$ (ب) $\frac{1}{4}$ (ج) $\frac{3}{4}$ (د) $\frac{13}{15}$

٥٨ جسم وزنه ٣٠ نيوتن موضوع على مستوى مائل خشن لوحظ أن الجسم يكون على وشك الانزلاق إذا كان زاوية ميل المستوى على الأفقى تساوى 30° فإذا زيد ميل المستوى بحيث أصبح زاوية ميل المستوى تساوى 60° فإن مقدار أقل قوة تؤثر على الجسم موازية لخط أكبر ميل للمستوى لتمنعه من الانزلاق = نيوتن.

- (أ) ٨ (ب) ١٠ (ج) ١٢ (د) ١٥

٥٩ وضع جسم وزنه (٩) نيوتن على مستوى مائل خشن يميل على الأفقى بزاوية جيبها $\frac{5}{13}$ شد الجسم بقوة أفقية مقدارها ٢٢ نيوتن واقعة فى المستوى الرأسى المار بخط أكبر ميل للمستوى جعلت الجسم على وشك الحركة لأعلى المستوى، فإذا كان معامل الاحتكاك السكونى بين الجسم والمستوى هو $\frac{1}{4}$ ، فإن مقدار وزن الجسم (٩) = نيوتن.

- (أ) ١٥ (ب) ١٧ (ج) ١٩ (د) ٢١

٦٠ جسم وزنه ٢٥ نيوتن يرتكز على مستوى خشن يميل على الأفقى بزاوية قياسها 30° ومعامل الاحتكاك بين الجسم والمستوى يساوى $\frac{1}{2}$ إذا أثرت قوة (٩) على الجسم فى اتجاه خط أكبر ميل للمستوى ولأعلى فجعلته فى حالة اتزان ، فما هو المؤكد معرفته عن قيمة μ بالنيوتن ؟

- (أ) $3 \leq \mu \leq 4$ (ب) $\mu = 19$ (ج) $\mu = 11$ (د) $11 \leq \mu \leq 19$

٦١ وضع جسم وزنه ٨ ث. كجم على مستوٍ خشن يميل على الأفقى بزاوية قياسها 45° لوحظ أن مقدار أقل قوة أفقية تؤثر على الجسم وتجعله في حالة توازن هي ٤ ث. كجم. فإن أكبر مقدار لهذه القوة = ث. كجم

(أ) ١٢ (ب) ١٦ (ج) ٢٠ (د) ٢٤

٦٢ وضع جسم وزنه (و) نيوتن على مستوٍ مائل خشن يميل على الأفقى بزاوية قياسها θ ومعامل الاحتكاك بين الجسم والمستوى يساوي (م) فإن القوة المماسية التي تؤثر على الجسم وتجعل الاحتكاك منعدم تساوي نيوتن.

(أ) م و (ب) م ميا θ (ج) م و ميا θ (د) و ميا θ

٦٣ وضع جسم وزنه (و) نيوتن على مستوٍ مائل خشن يميل على الأفقى بزاوية قياسها θ ومعامل الاحتكاك بين الجسم والمستوى يساوي م أثرت على الجسم قوة مقدارها (و ميا θ) نيوتن في اتجاه خط أكبر ميل للمستوى لأعلى فإن مقدار واتجاه قوة الاحتكاك هو

(أ) م و ميا θ لأعلى. (ب) م و ميا θ لأسفل. (ج) صفر (د) م (ر - و ميا θ) لأعلى.

٦٤ جسم وزنه (و) موضوع على مستوى خشن يميل على الأفقى بزاوية قياسها (هـ) إذا كانت زاوية الاحتكاك بينهما هي (ل) فإن مقدار أقل قوة تجعل الجسم على وشك الحركة لأعلى يساوي

(أ) و ميا (هـ + ل) (ب) ٢ و ميا (هـ - ل) (ج) و ميا (هـ - ل) (د) ٢ و ميا (هـ + ل)

٦٥ وضع جسم مقدار وزنه (و) على مستوٍ خشن يميل على الأفقى بزاوية قياسها هـ فوجد أنه على وشك الانزلاق فإن القوة التي توازي خط أكبر ميل للمستوى وتجعل الجسم على وشك الحركة لأعلى المستوى تساوي

(أ) و ميا هـ (ب) و ميا هـ (ج) ٢ و ميا هـ (د) ٢ و ميا هـ

٦٦ إذا وضع جسم وزنه (و) على مستوى مائل خشن يميل على الأفقى بزاوية قياسها هـ وأثرت عليه قوة مقدارها (و) في اتجاه خط أكبر ميل لأعلى مستوى وأصبح الجسم على وشك الحركة لأعلى فإن : م ر + ط هـ =

(أ) ق هـ (ب) ق هـ (ج) م هـ (د) ميا هـ

٦٧ جسم وزنه (و) ث. كجم إذا وضع على مستوى أفقى خشن وأثرت عليه قوة أفقية مقدارها ١٠٠ ث. كجم لأصبح على وشك الحركة وإذا أميل المستوى بزاوية قياسها 45° على الأفقى وأثرت على الجسم قوة مقدارها ١٥٠ ث. كجم لأعلى المستوى في اتجاه خط أكبر ميل لجعلت الجسم على وشك الانزلاق فإن معامل الاحتكاك السكوني بين الجسم والمستوى =

(أ) $\frac{2}{4}$ (ب) $\frac{1}{4}$ (ج) $\frac{1}{4}$ (د) $\frac{1}{2\sqrt{2}}$

٦٨ وضع جسم وزنه (٩) نيوتن على مستوى أفقى خشن معامل الاحتكاك السكونى بين الجسم والمستوى = μ وكانت القوة الأفقية التى تجعل الجسم على وشك الحركة μ نيوتن فإذا كانت $\mu > ٥$ فإن :

- ١) $\mu < ١$ (أ) ٢) $\mu = ١$ (ب) ٣) $٥ > \mu > ١$ (ج) ٤) $\mu \leq ١$ (د)

٦٩ وضع جسم مقدار وزنه ٢٠٠ ث. جم على مستوٍ مائل خشن تؤثر عليه قوة مقدارها μ فى اتجاه خط أكبر ميل أعلى المستوى ، فإذا كان الجسم على وشك الحركة لأسفل المستوى عندما $\mu = ٨٠$ ث. جم ويكون الجسم على وشك الحركة لأعلى المستوى عندما $\mu = ١٢٠$ ث. جم فإن قياس زاوية ميل المستوى على الأفقى =

- ١) $٢٢ \frac{١}{٢}^\circ$ (أ) ٢) ٣٠° (ب) ٣) ٤٥° (ج) ٤) ٦٠° (د)

٧٠ وضع جسم وزنه ٥٠ نيوتن على مستوٍ مائل خشن يميل على الأفقى بزاوية قياسها θ فإذا كان أقل وأكبر قوة موازية لخط أكبر ميل وتجعل الجسم متزنًا على المستوى هما ١٠ ، ٤٠ نيوتن على الترتيب فإن معامل الاحتكاك =

- ١) $\frac{٣\sqrt{٢}}{٥}$ (أ) ٢) $\frac{٣\sqrt{٢}}{٤}$ (ب) ٣) $\frac{٣\sqrt{٢}}{٣}$ (ج) ٤) $\frac{٣\sqrt{٢}}{٢}$ (د)

٧١ وضع جسم وزنه (٩) على مستوى مائل خشن يميل على الأفقى بزاوية قياسها μ أثرت عليه قوة μ فى اتجاه خط أكبر ميل إلى أعلى فكان على وشك الحركة عندما كانت $\mu = \left(\frac{٢}{٥}\right)$ و $\mu = \left(\frac{٤}{٥}\right)$ نيوتن فإن μ : μ =

- ١) $١ : ٢$ (أ) ٢) $٢ : ٣$ (ب) ٣) $١ : ٣$ (ج) ٤) $١ : ٢$ (د)

٧٢ مستوٍ مائل خشن يميل على الأفقى بزاوية جيب تمامها يساوى $\frac{٥}{١٣}$ ، وضع عليه جسم مقدار وزنه ١٢٠ نيوتن وأثرت عليه قوة فى اتجاه خط أكبر ميل إلى أعلى المستوى فإذا كان معامل الاحتكاك السكونى يساوى $\frac{٢}{٥}$ فإن النهايتين اللتين ينحصر بينهما مقدار القوة التى تجعل الجسم فى حالة اتزان على المستوى هما : ، نيوتن.

- ١) ٨٠ ، ١٠٠ (أ) ٢) ١٠٠ ، ١٢٠ (ب) ٣) ١٢٠ ، ١٤٠ (ج) ٤) ١٠٠ ، ١٤٠ (د)

٧٣ وضع جسم وزنه $\frac{٢}{٣}$ ٦٦ نيوتن على مستوى أفقى خشن معامل الاحتكاك بينهما يساوى $\frac{٣}{٤}$ أثرت على الجسم قوة مقدارها ٤٠ نيوتن وتميل على الأفقى لأعلى بزاوية حادة قياسها θ فإذا كان الجسم على وشك الحركة فإن : $\theta \approx$

- ١) $٣٦^\circ ٥٢'$ (أ) ٢) $٥٣^\circ ٨'$ (ب) ٣) $٧٣^\circ ٤٤'$ (ج) ٤) $١٨^\circ ٢٦'$ (د)

٧٤ جسم وزنه ٣ نيوتن موضوع على مستوى أفقى خشن معامل الاحتكاك السكونى بينه وبين الجسم $\frac{1}{3}$ ، أثرت عليه قوة أفقية تحاول تحريكه فإن مقدار قوة الاحتكاك \Rightarrow

- أ) $[\frac{1}{3}, \frac{1}{3}]$ ب) $[\infty, 1]$ ج) $[0, 1]$ د) $[\frac{1}{3}, 0]$

٧٥ جسم وزنه ١ نيوتن موضوع على مستوى أفقى خشن معامل الاحتكاك السكونى بينه وبين الجسم $\frac{3}{4}$ ، أثرت عليه قوة أفقية تحاول تحريكه فإن مقدار قوة رد الفعل المحصل \Rightarrow

- أ) $[0, 1]$ ب) $[1, 2]$ ج) $\{1, 2\}$ د) $\{2\}$

٧٦ وضع جسم وزنه (٩) نيوتن على مستوى أفقى خشن معامل الاحتكاك السكونى بينه وبين الجسم $\frac{1}{4}$ ، أثرت عليه قوة أفقية تحاول تحريكه بحيث كانت قوة الاحتكاك $\Rightarrow [0, 4]$ فإن : و = نيوتن.

- أ) ١ ب) ٤ ج) ٨ د) ١٦

٧٧ جسم وزنه (٩) على وشك الحركة على مستوى أفقى خشن معامل الاحتكاك السكونى بينهما = م تحت تأثير قوة أفقية مقدارها (٢) فيكون جسم وزنه (٩ + ٢) من نفس المادة على وشك الحركة على نفس المستوى الأفقى تحت تأثير قوة أفقية مقدارها

- أ) $٢ + ٩$ ب) ٣ ج) ٢ د) $٣ + ٩$

٧٨ أثرت قوة أفقية \vec{F} على جسم وزنه (٩) موضوع على مستوى أفقى خشن فكان الجسم على وشك الحركة وإذا أثرت نفس القوة \vec{F} على جسم آخر وزنه (٩) موضوع على نفس المستوى الأفقى فكان الجسم أيضاً على وشك الحركة فإذا كان معامل الاحتكاك السكونى بين الجسمين والمستوى هما μ_1 ، μ_2 على الترتيب فأى من الجمل الآتية صحيح ؟

- أ) $\mu_1 = \mu_2$ ب) $\mu_1 = \mu_2$ ج) $\frac{\mu_1}{\mu_2} = \frac{9}{9}$ د) $\mu_1 + 9 = \mu_2 + 9$

٧٩ جسمان وزناهما ١ ، ٢ متصلان بخيط خفيف ينطبق على خط أكبر ميل لمستوي مائل خشن ومعامل الاحتكاك السكونى بينهما والمستوى μ ، μ على الترتيب فإذا كانت θ قياس الزاوية التى يصنعها المستوى مع الأفقى تزداد بالتدرج فأى الجسمين يوضع أسفل الآخر لى يتحركاً معاً والخيط بينهما مشدود عندما يكون الجسمان على وشك الانزلاق ؟

- أ) الجسم الأكبر وزناً. ب) الجسم الأصغر وزناً. ج) الجسم ذو معامل الاحتكاك الأكبر. د) الجسم ذو معامل الاحتكاك الأصغر.

٨٠ إذا أثرت قوة أفقية (و) على جسم وزنه (و) موضوع على مستوى أفقى خشن زاوية احتكاكه (ل) وكان الجسم على وشك الحركة فإن رد الفعل المحصل (ر) =
 (أ) و طال (ب) و قُبال (ج) و قُبال (د) و قُبال

٨١ وضع جسمان من مادتين مختلفتين وزنيهما ١ و ٢ على مستوى مائل خشن يميل على الأفقى بزاوية قياسها θ ومعامل الاحتكاك بين المستوي والجسمين هما ١ و ٢ على الترتيب فإذا كان الجسمان على وشك الحركة فإن :
 (أ) ١ = ٢ (ب) ١ = ٢ (ج) ١ = ٢ (د) ١ = ٢

٨٢ جسم وزنه ٨ ث. كجم موضوع على مستوى مائل خشن يميل على الأفقى بزاوية قياسها 30° وكان معامل الاحتكاك بين الجسم والمستوى (س) $\frac{1}{\sqrt{3}}$ أثرت عليه قوة و في اتجاه خط أكبر ميل للمستوى فإن :
 أولاً : و بالثقل كيلو جرام التي تجعل الجسم على وشك الحركة \Rightarrow
 (أ) {٢} (ب) {٦} (ج) {٦، ٢} (د) [٦، ٢]

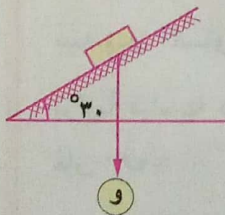
ثانياً : و بالثقل كيلو جرام التي تجعل الجسم متزن \Rightarrow
 (أ) {٢} (ب) {٦} (ج) {٦، ٢} (د) [٦، ٢]

٨٣ إذا وضع جسم وزنه (و) على مستوى مائل خشن يميل على الأفقى بزاوية قياسها 30° وكانت و ، و هما أكبر وأقل قوة في اتجاه خط أكبر ميل للمستوى لأعلى وتحافظان على توازن الجسم وكانت ح س هي قوة الاحتكاك السكوني النهائي فإن :
 أولاً : و + و =
 (أ) ٢ و ما هـ (ب) و ما هـ (ج) ٢ و ما هـ (د) ٢ و ما هـ

ثانياً : و - و =
 (أ) ٢ و ما هـ (ب) و ما هـ + ح س (ج) ٢ ح س (د) و ما هـ - ح س

٢ اختر الإجابة الصحيحة من بين الإجابات المعطاة :

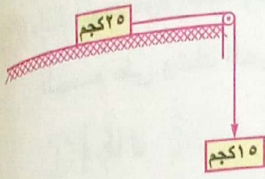
١ في الشكل المقابل :



إذا كان الجسم على وشك الانزلاق تحت تأثير وزنه فقط

فإن معامل الاحتكاك السكوني بين الجسم والمستوى المائل =

(أ) ما 30° (ب) ما 30° (ج) ط 30° (د) ط 30°



د) $\frac{5}{3}$

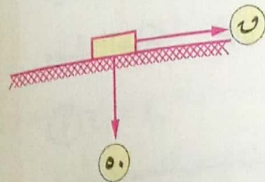
ج) $\frac{4}{5}$

ب) $\frac{3}{5}$

أ) $\frac{3}{4}$

٢ في الشكل المقابل :

البكرة صغيرة ملساء ، المستوى أفقى خشن والمجموعة على وشك الحركة فيكون معامل الاحتكاك السكونى =



د) ٥٠

ج) ٣٠

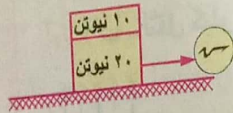
ب) $34\sqrt{50}$

أ) $34\sqrt{25}$

٣ (أبجدي ٢٠٢١) في الشكل المقابل :

جسم وزنه ٥٠ ث.كجم موضوع على مستوى أفقى خشن ، أثرت عليه قوة أفقية مقدارها ٣٠ ث.كجم فأوشك الجسم على الحركة.

فإذا عُلِمَ أن جيب زاوية الاحتكاك يساوى $\frac{3}{34}$ فإن : $\mu =$ ث.كجم.



د) يتحرك فى اتجاه عكس اتجاه قوة الشد.

ب) يكون على وشك الحركة.

أ) يتحرك فى اتجاه الشد.

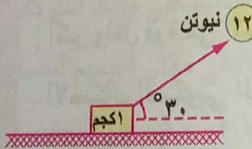
ج) يكون ساكن.

٤ وضع جسم يتكون من جزأين وزنيهما ٢٠ نيوتن ، ١٠ نيوتن

كما بالشكل المقابل أثرت عليه قوة أفقية μ جعلته على وشك الحركة

إذا فصل الجزء الذى وزنه ١٠ نيوتن مع بقاء قوة الشد كما هى فإن الجسم

٥ في الشكل المقابل :



د) $\frac{5}{21\sqrt{6}}$

ج) $\frac{1}{12}$

ب) $\frac{7}{31\sqrt{6}}$

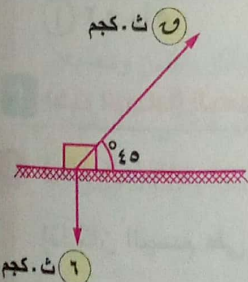
أ) $\frac{3\sqrt{30}}{19}$

قالب كتلته ١ كجم يترن على مستوى أفقى خشن وتؤثر عليه قوة مقدارها ١٢ نيوتن

تميل على الأفقى بزاوية قياسها 30° فإذا كان الجسم على وشك الحركة

فإن معامل الاحتكاك السكونى بين الجسم والمستوى =

٦ في الشكل المقابل :



د) $\frac{3\sqrt{3}}{2}$

ج) $\frac{3}{2\sqrt{3}}$

ب) $2\sqrt{3}$

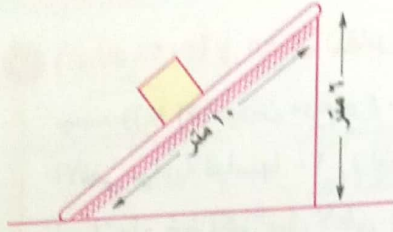
أ) $2\sqrt{2}$

جسم وزنه ٦ ث.كجم موضوع على مستوى أفقى خشن معامل الاحتكاك السكونى

بينه وبين المستوى $\frac{1}{3}$ ، أثرت عليه قوة مقدارها ٣ ث.كجم وتميل

بزاوية قياسها 45° على المستوى الأفقى فإذا كان الجسم على وشك الحركة

فإن : $\mu =$ ث.كجم.



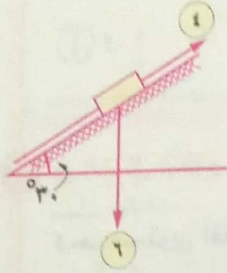
الجسم على وشك الانزلاق إلى أسفل المستوى فيكون معامل الاحتكاك السكوني =

١ $\frac{3}{5}$

ب $\frac{4}{5}$

ج $\frac{2}{4}$

د $\frac{4}{3}$



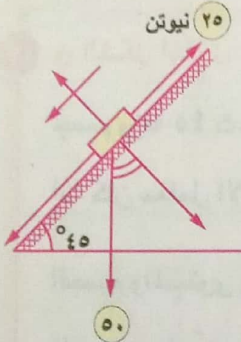
جسم وزنه ٦ ث. كجم موضوع على مستوى مائل خشن في حالة اتزان تحت تأثير قوة مقدارها ٤ ث. كجم في اتجاه خط أكبر ميل للمستوى لأعلى فإن مقدار واتجاه قوة الاحتكاك تساوي

١ ٤ ث. كجم لأعلى.

ج ١ ث. كجم لأعلى.

ب ٣ ث. كجم لأسفل.

د ١ ث. كجم لأسفل.



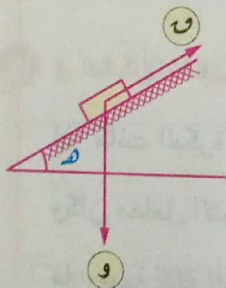
وضع جسم وزنه ٥٠ نيوتن على مستوى خشن يميل بزاوية قياسها ٤٥° على الأفقى. أثرت على الجسم قوة مقدارها ٢٥ نيوتن في اتجاه خط أكبر ميل إلى أعلى المستوى فكان الجسم على وشك الحركة إلى أسفل المستوى فإن معامل الاحتكاك السكوني بين الجسم والمستوى يساوي

١ $\frac{2\sqrt{2}}{2}$

ج $\frac{2\sqrt{2}}{2} - 1$

ب $\frac{1 - 2\sqrt{2}}{2}$

د $1 - 2\sqrt{2}$



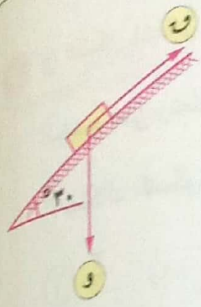
وضع جسم وزنه (٩) نيوتن على مستوى مائل خشن ، يميل على الأفقى بزاوية قياسها هـ ، وأثرت على الجسم قوة ٩ تعمل في اتجاه خط أكبر ميل للمستوى لأعلى ، فأصبح الجسم على وشك الحركة لأعلى فإذا كان قياس زاوية الاحتكاك هـ ، فإن مقدار قوة رد الفعل المحصل مـ = نيوتن.

١ و هـ

ب و هـ

ج و ط هـ

د و



١١ (دور ٢٠٢١) في الشكل المقابل :

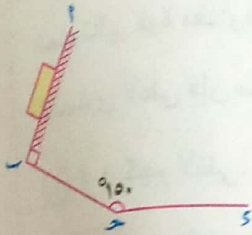
جسم وزنه (و) نيوتن موضوع على مستوى مائل خشن يميل على الأفقى بزاوية قياسها 30° ، أثرت على الجسم قوة مقدارها ٣٠ نيوتن فى اتجاه خط أكبر ميل لأعلى ، فأصبح الجسم على وشك الحركة لأعلى عندما كان مقدار قوة رد الفعل المحصل بين الجسم والمستوى يساوى (و) نيوتن ، فإن : و = نيوتن .

د ٣٢ و

ج ١/٢ و

ب ٣٢/٢ و

أ ١ و



١٢ في الشكل المقابل :

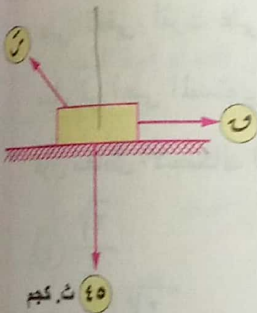
س ح مستوى أفقى ، ٣٠ مستوى مائل ، إذا كان الجسم الموضوع على المستوى ٣٠ على وشك الإنزلاق فإن معامل الاحتكاك بينهما يساوى

د ١/٢٢ و

ج ١/٢ و

ب ١/٣٢ و

أ ٣٢ و



١٣ في الشكل المقابل :

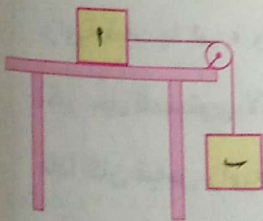
جسم وزنه ٤٥ ث.كجم موضوع على مستوى أفقى خشن إذا كان معامل الاحتكاك السكونى بين الجسم والمستوى $\frac{3}{4}$ وكان الجسم على وشك الحركة فإن : و + م = ث.كجم

د ٣٢ ١٥ و

ج ٣٢ ٣٠ و

ب ٣٢ ٤٥ و

أ ٤٥ و



١٤ في الشكل المقابل :

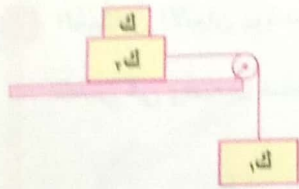
إذا كانت البكرة صغيرة ملساء والمستوى أفقى خشن وكان معامل الاحتكاك بين الجسم ١ الذى كتلته ١٠ كجم والنضد = ٠,٢ ، فإن قيمة كتلة الجسم ب حتى تكون المجموعة على وشك الحركة يساوى كجم .

د ٠,٢ و

ج ٤,٨ و

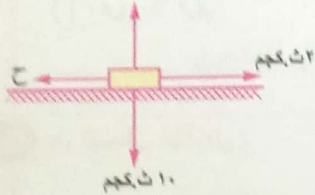
ب ٢,٢ و

أ ٢ و



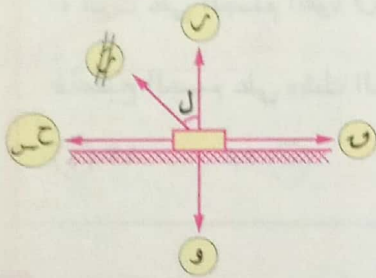
إذا كانت $\mu = 0.1$ كجم ، $\theta = 37^\circ$ ، 10 كجم وكان معامل الاحتكاك بين الجسم μ والمستوى الأفقى $\theta = 37^\circ$ ، فإن أقل قيمة للكتلة μ التى يجب وضعها على الكتلة μ حتى تتزن المجموعة يساوى كجم.

- (أ) $18 \frac{1}{4}$ (ب) $23 \frac{1}{4}$ (ج) $10 \frac{1}{4}$ (د) $43 \frac{1}{4}$



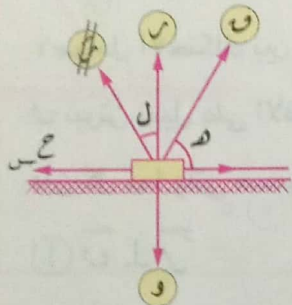
جسم وزنه 2 ث. كجم موضوع على مستوى أفقى خشن فإذا كان معامل الاحتكاك السكونى بين الجسم والمستوى $\frac{1}{4}$ ، وأثرت على الجسم قوة أفقية مقدارها 2.5 ث. كجم فإذا رمزنا لمقدار قوة الاحتكاك بالرمز C ث. كجم فإن

- (أ) $2 > C$ (ب) $2 = C$ (ج) $2.5 > C > 2$ (د) $2.5 = C$



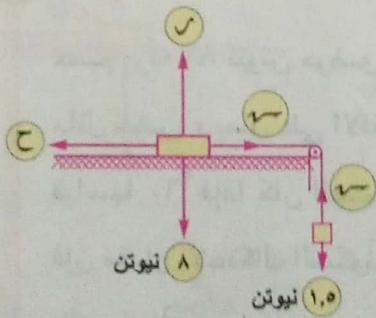
إذا كان الاحتكاك نهائياً وكان معامل الاحتكاك السكونى بين الجسم والمستوى هو μ فإن جميع العبارات الآتية صحيحة ما عدا

- (أ) $\vec{R} = \sqrt{10^2 + 1^2}$ (ب) $\vec{R} = 10$ (ج) $\vec{R} = 1$ (د) $\vec{R} = 10$



إذا كان الجسم متزنًا على مستوى أفقى خشن أثرت عليه القوة \vec{F} تميل على الأفقى بزاوية قياسها θ وكان الاحتكاك نهائى عند $\theta = 60^\circ$ ، $L = 30^\circ$ فإن جميع العبارات الآتية صحيحة ما عدا

- (أ) $C = \frac{1}{4}$ (ب) $\vec{R} = 10$ (ج) $\vec{R} = \frac{10}{3}$ (د) $\vec{R} = 30$

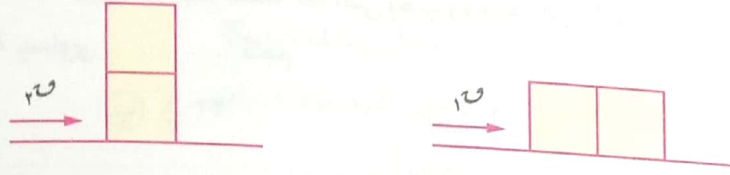


إذا كان معامل الاحتكاك السكونى يساوى $\frac{1}{4}$ فإن

- (أ) الاحتكاك $= 2$ نيوتن. (ب) الجسم يتحرك على المستوى. (ج) الاحتكاك بين الجسم والمستوى يكون نهائياً. (د) الاحتكاك بين الجسم والمستوى يكون ليس نهائياً.

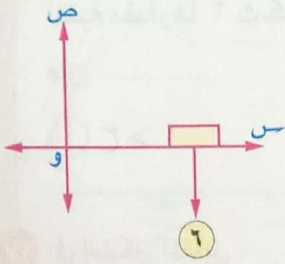
٢٠ بنك الأسئلة

الشكلان الآتيان يوضحان قالبان من نفس المادة متساويان في الكتلة والحجم موضوعان على مستوى أفقي خشن في وضعين مختلفين أثرت عليهما قوة لتجعلهما على وشك الحركة كما بالشكل فإن



- ١) $F > F$ ٢) $F < F$ ٣) $F = F$ ٤) لا يمكن المقارنة بينهما.

٢١ في الشكل المقابل :



جسم وزنه ٦ نيوتن موضوع على مستوى أفقي خشن

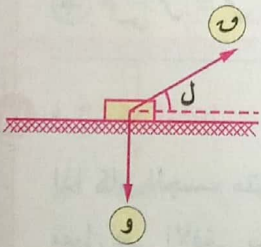
معامل الاحتكاك السكوني بينه وبين المستوى = $\frac{1}{3}$

، أثرت على الجسم القوة $\vec{F} = 5\sqrt{3}\hat{i} - 2\sqrt{3}\hat{j}$

فأصبح الجسم على وشك الحركة فإن : ٢ =

- ١) ١٢ ٢) ١٨ ٣) ٢٤ ٤) ٣٦

٢٢ في الشكل المقابل :



جسم وزنه (و) نيوتن موضوع على مستوى أفقي خشن

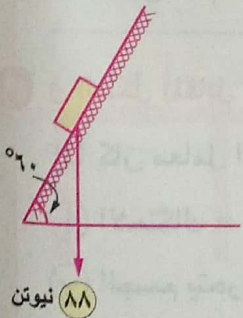
، معامل الاحتكاك بين الجسم والمستوى = ط ل أثرت على الجسم قوة مقدارها

و نيوتن تميل على الأفقي بزاوية قياسها (ل) فأصبح الجسم على وشك الحركة

فإن كل مما يأتي صحيح ما عدا

- ١) $\vec{W} \perp \vec{r}$ ٢) $\vec{W} = \vec{r}$ ط ل ٣) $\vec{W} = \vec{r}$ ط ل ٤) $\vec{W} = \vec{r}$ و ح ل

٢٣ (تجريب ٢٠٢١) في الشكل المقابل :



جسم وزنه ٨٨ نيوتن موضوع على مستوى

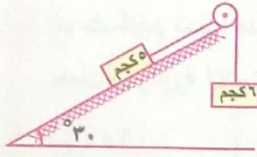
مائل خشن ، يميل على الأفقي بزاوية

قياسها ٦٠° فإذا كان الجسم على وشك الانزلاق

فإن مقدار الاحتكاك السكوني النهائي = نيوتن.

- ١) ٢٢ ٢) ٤٤ ٣) ٢٢ ٤) ٤٤

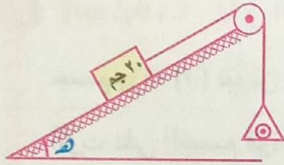
٢٤ في الشكل المقابل :



جسم كتلته ٥ كجم موضوع على مستوى مائل خشن ومتصل بخيط خفيف يمر على بكرة ملساء عند حافة المستوى ويتدلى من الطرف الآخر للخيط جسم كتلته ٦ كجم إذا كانت المجموعة متزنة فإن مقدار واتجاه قوة الاحتكاك تكون

- أ) ٣,٥ ث.كجم. لأعلى المستوى.
 ب) ٣,٥ ث.كجم. لأسفل المستوى.
 ج) ٨,٥ ث.كجم. لأعلى المستوى.
 د) ٨,٥ ث.كجم. لأسفل المستوى.

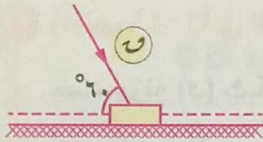
٢٥ في الشكل المقابل :



إذا كان $\mu = \frac{1}{3}$ وكتلة كفة الميزان تساوي ٧ جم وكتلة الجسم على المستوى تساوي ٢٠ جم. وكان معامل الاحتكاك السكوني بين الجسم والمستوى يساوي $\frac{1}{4}$ فإن الثقل الذي يوضع في الكفة حتى تنعدم قوة الاحتكاك يساوي ث.جم.

- أ) ٩
 ب) ١٠
 ج) ١١
 د) ١٢

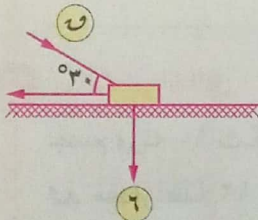
٢٦ في الشكل المقابل :



إذا كانت كتلة الجسم على المستوى الأفقي ١٠ كجم ومعامل الاحتكاك بين الجسم والمستوى $\frac{1}{3\sqrt{2}}$ فإن أكبر قيمة للقوة P يمكن أن تؤثر على الجسم ويظل متزنًا هي ث.كجم.

- أ) ٢٠
 ب) ١٥
 ج) ١٠
 د) ٥

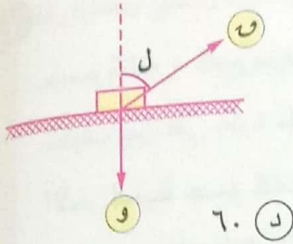
٢٧ (تجريب ٢٠٢١) في الشكل المقابل :



جسم وزنه ٦ نيوتن ، موضوع على مستوى أفقي خشن ، وأثرت على الجسم قوة P مقدارها ٦ نيوتن ، وتعمل في اتجاه يميل على الأفقي لأسفل بزاوية قياسها ٣٠° فأصبح الجسم على وشك الحركة فإن قياس الزاوية بين رد الفعل المحصل من القوة P يساوي

- أ) ٣٠°
 ب) ٦٠°
 ج) ١٣٠°
 د) ١٥٠°

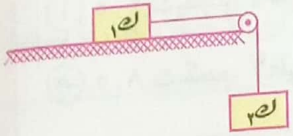
في الشكل المقابل :



جسم وزنه (و) ١٠ ث.كجم موضوع على مستوى أفقى خشن تؤثر عليه قوة مقدارها ٣٠ ث.كجم تميل على الرأسى بزاوية قياسها ٣٠ وتجعل الجسم على وشك الحركة حيث ل زاوية الاحتكاك فإذا كانت $\mu = 0.3$ فإن $L = \dots^\circ$

- أ) ١٥ ب) ٢٠ ج) ٣٠ د) ٦٠

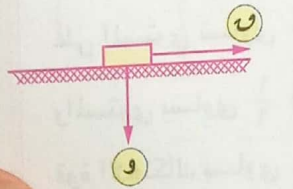
في الشكل المقابل :



إذا كانت المجموعة على وشك الحركة عندما كان ظل الزاوية بين رد الفعل العمودى ورد الفعل المحصل $\mu = 0.2$ فإن نسبة $L_1 : L_2 = \dots$

- أ) ١ : ٥ ب) ٢ : ٣ ج) ٣ : ٢ د) ١ : ٥

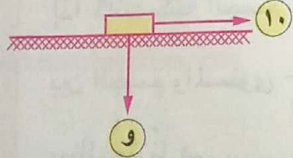
في الشكل المقابل :



جسم وزنه (و) نيوتن موضوع على مستوى أفقى خشن أثرت على الجسم قوة أفقية مقدارها ٢٠ نيوتن حاولت تحريك الجسم ، فإذا كان مقدار رد الفعل المحصل بالنيوتن $[6, 12]$ ، فإن قياس زاوية الاحتكاك $\mu = \dots^\circ$

- أ) ١٥ ب) ٣٠ ج) ٦٠ د) ٤٥

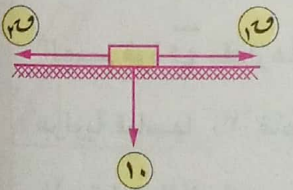
في الشكل المقابل :



جسم وزنه (و) ١٠ ث.كجم موضوع على مستوى أفقى خشن أثرت عليه قوة أفقية مقدارها ١٠ ث.كجم فأصبح على وشك الحركة وكان رد فعل المستوى المحصل عندئذ $10\sqrt{2}$ ث.كجم. فإن وزن الجسم (و) $= \dots$ ث.كجم.

- أ) ١٠ ب) ٢٠ ج) $10\sqrt{2}$ د) $20\sqrt{2}$

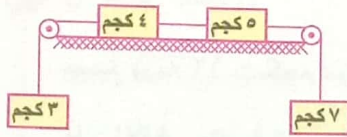
في الشكل المقابل :



جسم وزنه ١٠ ث.كجم موضوع على مستوى أفقى خشن تؤثر عليه قوتان F_1 ، F_2 مقدارهما ١٢ ، ١٧ ث.كجم على الترتيب ليضعلاه على وشك الحركة وكان معامل الاحتكاك بين الجسم والمستوى $\mu = \frac{3}{4}$ فإن رد الفعل المحصل $= \dots$ ث.كجم.

- أ) $5\sqrt{5}$ ب) $10\sqrt{5}$ ج) ١٠ د) ٢٠

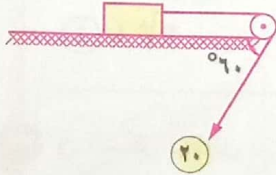
٣٢ (تجربته ٢٠٢١) في الشكل المقابل :



إذا كانت الكتلتان ٥ كجم ، ٤ كجم من نفس المادة والمستوى خشن ، والمجموعة على وشك الحركة ، فإن معامل الاحتكاك السكوني =

- أ) $\frac{7}{9}$ ب) $\frac{4}{9}$ ج) $\frac{5}{7}$ د) $\frac{3}{4}$

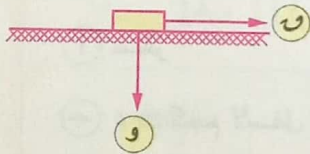
٣٤ في الشكل المقابل :



وضع جسم وزنه ٨٠ نيوتن على مستوى أفقى خشن ، وربط بطرف خيط خفيف غير مرن يمر على بكرة ملساء ، وشد الطرف الآخر للخيط بقوة مقدارها ٢٠ نيوتن تميل على الأفقى لأسفل بزاوية قياسها ٦٠° ، إذا كان الجسم على وشك الحركة ، فإن معامل الاحتكاك السكوني بين الجسم والمستوى =

- أ) $\frac{1}{8}$ ب) $\frac{1}{4}$ ج) $\frac{\sqrt{3}}{8}$ د) $\frac{1}{2}$

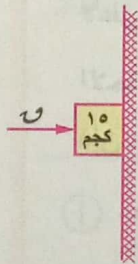
٣٥ (دورته ٢٠٢١) في الشكل المقابل :



أثرت قوة أفقية \vec{F} (معيار القوة بالنيوتن) على جسم وزنه (٩) نيوتن موضوع على مستوى أفقى خشن ، وكان قياس الزاوية المحصورة بين وزن الجسم \vec{W} ، ورد الفعل المحصل \vec{R} هو θ فإن مقدار رد الفعل المحصل \vec{R} = نيوتن.

- أ) θ - و θ ب) θ - و θ ج) θ و θ د) θ و θ

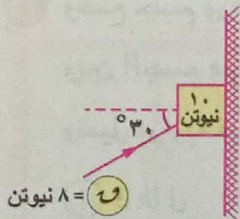
٣٦ في الشكل المقابل :



مقدار أقل قوة أفقية \vec{F} لازمة لاتزان جسم كتلته ١٥ كجم على حائط رأسى خشن معامل الاحتكاك السكوني بينه وبين الجسم يساوى $\frac{1}{5}$ هو ث.كجم.

- أ) ٥ ب) ٢٥ ج) ٣ د) ٧٥

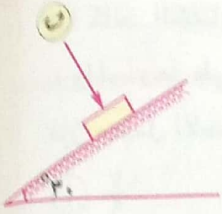
٣٧ في الشكل المقابل :



أثرت قوة \vec{F} مقدارها ٨ نيوتن تميل على الأفقى بزاوية قياسها ٣٠° على جسم وزنه ١٠ نيوتن موضوع على مستوى رأسى خشن فأصبح الجسم على وشك الحركة فيكون معامل الاحتكاك السكوني بين الجسم والمستوى =

- أ) $\frac{\sqrt{3}}{2}$ ب) $\frac{2}{3\sqrt{3}}$ ج) $\frac{\sqrt{3}}{3}$ د) $\frac{1}{3\sqrt{3}}$

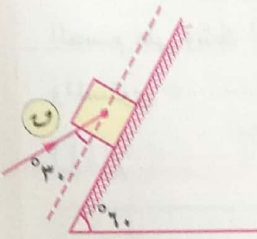
٣٨ في الشكل المقابل :



جسم وزنه ١٢ ث.كجم موضوع على مستوى مائل خشن يميل على الأفقى بزاوية قياسها 30° وكان معامل الاحتكاك بين الجسم والمستوى $\frac{3\sqrt{2}}{9}$ فإن أقل قوة عمودية على المستوى وتحفظ الجسم في حالة اتزان = ث.كجم.

- (أ) $3\sqrt{2} ٤$ (ب) $3\sqrt{2} ٩$ (ج) $3\sqrt{2} ١٢$ (د) $3\sqrt{2} ١٨$

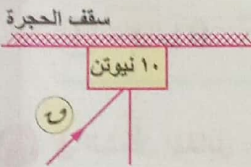
٣٩ في الشكل المقابل :



جسم كتلته ١٠ كجم موضوع على مستوى مائل خشن يميل على الأفقى بزاوية قياسها 60° ، معامل الاحتكاك بينهما $\frac{1}{3}$ فإذا اترن الجسم عندما أثرت عليه قوة $10 =$ ث.كجم كما هو موضح بالشكل فإن قوة الاحتكاك في هذه الحالة تساوى

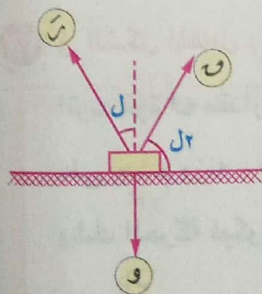
- (أ) صفر (ب) ٥ ث.كجم لأعلى المستوى. (ج) ٥ ث.كجم لأسفل المستوى. (د) $3\sqrt{2} ٥$ لأسفل المستوى.

٤٠ في الشكل المقابل :



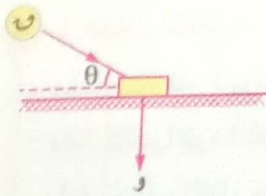
جسم وزنه ١٠ نيوتن إذا كانت 10 تصنع زاوية مع الرأسى قياسها 30° لأعلى وتجعل الجسم على وشك الحركة على سقف الحجرة وكان معامل الاحتكاك السكونى بين الجسم والسقف $\frac{3\sqrt{2}}{2}$ فإن : $10 =$ نيوتن.

- (أ) $3\sqrt{2} ١٠$ (ب) $3\sqrt{2} ١٥$ (ج) $3\sqrt{2} ٢٠$ (د) $3\sqrt{2} ٣٠$



٤١ وضع جسم وزنه (و) على مستوى أفقى خشن وقياس زاوية الاحتكاك بينه وبين الجسم هي (ل) فإن القوة التى تؤثر على الجسم وتجعله على وشك الحركة وتميل بزاوية قياسها (٢ ل) على الأفقى تساوى

- (أ) و ط ل (ب) و م ل (ج) ٢ و م ل (د) و ط م ل



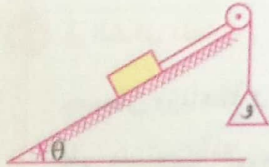
جسم وزنه (و) موضوع على مستوى أفقى خشن ، معامل الاحتكاك السكونى بين الجسم والمستوى هو μ ، أثرت عليه القوة P التى تميل بزاوية قياسها θ على الأفقى إذا كان الجسم على وشك الحركة عندما $W = \dots$ فإن : $\mu = \dots$

Ⓐ $\frac{W}{1 + \mu \tan \theta}$

Ⓑ $\frac{W}{1 + \mu}$

Ⓒ $\frac{W}{1 + \mu \tan \theta}$

Ⓓ $\frac{W}{1 + \mu}$



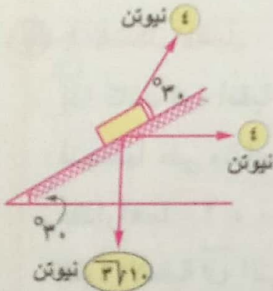
جسم وزنه ١٥ نيوتن موضوع على مستوى مائل خشن يميل على الأفقى بزاوية ظلها $\frac{4}{3}$ ومعامل الاحتكاك السكونى بين الجسم والمستوى يساوى $\frac{1}{3}$ والجسم متصل بجسم آخر معلق رأسياً وزنه (و) نيوتن بواسطة خيط خفيف يمر على بكره صغيرة ملساء عند قمة المستوى فإذا كانت المجموعة متزنة فإن : $W = \dots$

Ⓐ [٨ ، ٤]

Ⓑ [١٣ ، ٥]

Ⓒ [٨ ، ٥]

Ⓓ [٩ ، ٤]



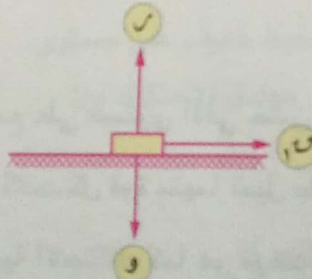
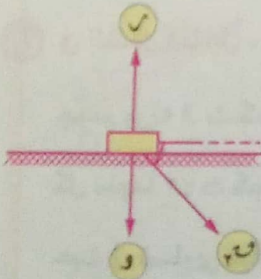
جسم وزنه ١٠ $\sqrt{3}$ نيوتن موضوع على مستوى مائل خشن يميل على الأفقى بزاوية قياسها ٣٠° أثرت عليه قوتان مقدار كل منهما ٤ نيوتن إحدهما أفقية والأخرى فى اتجاه يميل على خط أكبر ميل للمستوى لأعلى بزاوية قياسها ٣٠° فكان الجسم على وشك الحركة ، فإن معامل الاحتكاك =

Ⓐ $\frac{\sqrt{3}}{10}$

Ⓑ $\frac{\sqrt{3}}{12}$

Ⓒ $\frac{\sqrt{3}}{9}$

Ⓓ $\frac{\sqrt{3}}{3}$



وضع جسم وزنه (و) على مستوى أفقى خشن معامل الاحتكاك بينه وبين المستوى = μ وكانت W هى القوة الأفقية التى تجعله على وشك الحركة وكانت P هى القوة التى تميل بزاوية قياسها θ على الأفقى لأسفل وتجعله على وشك الحركة فإن : $W = \dots$

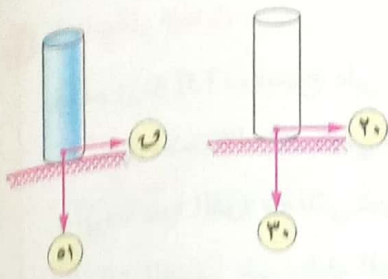
Ⓐ $\frac{W}{1 + \mu \tan \theta}$

Ⓑ $\frac{W}{1 + \mu}$

Ⓒ $\frac{W}{1 + \mu \tan \theta}$

Ⓓ $\frac{W}{1 + \mu}$

٤٦ في الشكل المقابل :



وضع إناء فارغ وزنه = ٣٠ نيوتن على مستوى أفقى خشن
فإذا كانت القوة الأفقية التى تجعله على وشك الحركة = ٢٠ نيوتن
وإذا تم ملء الإناء حتى أصبح وزنه = ٥١ نيوتن فإن القوة الأفقية
التي تجعله على وشك الحركة = نيوتن.

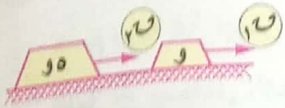
٢٠ (أ)

٣٤ (ب)

٤١ (ج)

٧٦,٥ (د)

٤٧ في الشكل المقابل :



جسمان وزناهما ٥ و ١٠ مصنوعان من نفس المادة وموضوعان
على مستوى أفقى خشن.

أولاً : إذا كان معامل الاحتكاك السكونى بين الجسمين والمستوى هما ١٢ ، ٢٣ على الترتيب فإن

(أ) $٢٣ = ١٢$

(ب) $١٢ = ٥$

(ج) $١٢ = \frac{١}{٥}$

(د) $١ = ٢٣ + ١٢$

ثانياً : إذا كانت قوتا الاحتكاك النهائى بين الجسمين والمستوى هما ٢٣ ، ٢٣ على الترتيب فإن :

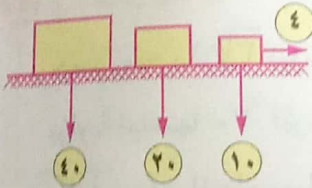
(أ) $٢٣ = ٢٣$

(ب) $٢٣ = ٥$

(ج) $٢٣ = \frac{١}{٥}$

(د) $٦ = ٢٣ + ٢٣$

٤٨ في الشكل المقابل :



إذا كانت قوة أفقية مقدارها ٤ ث.كجم تؤثر على كتلة مقدارها ١٠ كجم
فتجعلها على وشك الحركة ، إذا اتصلت بها كتلتان من نفس مادة الكتلة الأولى
مقدارهما ٢٠ ، ٤٠ كجم عن طريق خيط رفيع غير قابل للتمدد ، فإن مقدار
القوة الأفقية التى تؤثر على الكتل الثلاث لتجعلهم معاً على وشك الحركة
تساوى ث.كجم.

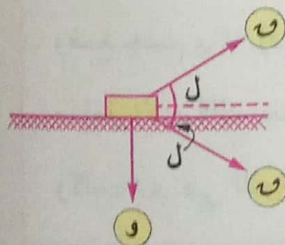
٢٨ (أ)

٣٥ (ب)

٥٠ (ج)

٧٠ (د)

٤٩ في الشكل المقابل :



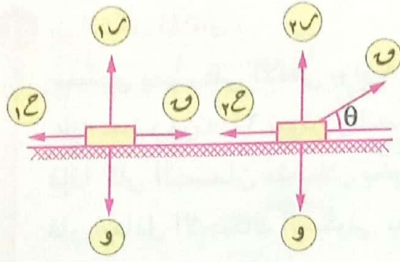
جسم وزنه ٢٠ ث.كجم وضع على مستوى أفقى خشن ، أثرت عليه قوتان مقدار
كل منهما ٢٠ ث.كجم إذا كانت كل قوة منهما تميل على الأفقى بزاوية قياسها ل
حيث ل تساوى قياس زاوية الاحتكاك كما هو موضح بالشكل ، إذا كان الجسم
على وشك الحركة فإن : =

(أ) $\frac{١}{٢}$ و طال فال

(ب) ٢ و طال فال

(ج) $\frac{١}{٢}$ و حمال

(د) ٢ و حمال



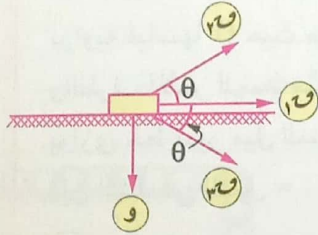
جسمان من نفس المادة وزن كل منهما (و) موضوعان على مستوى أفقى خشن. أثرت على أحدهما قوة أفقية مقدارها F_1 وأثرت على الثانى قوة مقدارها F_2 وتميل على الأفقى بزاوية θ فإذا كان $F_1 > F_2$ ، تمثل قوتى الاحتكاك فى الحالتين فإن :

أ) $F_{1f} > F_{2f}$ ، $F_1 > F_2$

ب) $F_{1f} < F_{2f}$ ، $F_1 < F_2$

ج) $F_{1f} < F_{2f}$ ، $F_1 > F_2$

د) $F_{1f} = F_{2f}$ ، $F_1 = F_2$



وضع جسم وزنه (و) على مستوى أفقى خشن معامل الاحتكاك السكونى بينهما هو μ أثرت على الجسم قوة أفقية مقدارها F_1 وقوة مقدارها F_2 تميل على الأفقى بزاوية قياسها θ لأعلى وقوة مقدارها F_3 تميل على الأفقى بزاوية قياسها θ لأسفل كل على حدة وغير مجتمعين فكان الجسم على وشك الحركة فى كل مرة فإن :

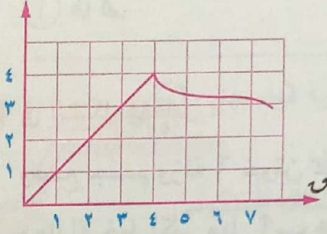
أ) $F_1 = F_2 = F_3$

ب) $F_1 < F_2 < F_3$

ج) $F_1 > F_2 > F_3$

د) $F_1 = F_2$ ، $F_3 > F_2$

قوة الاحتكاك (ج)



أ) ٣

ب) ٤

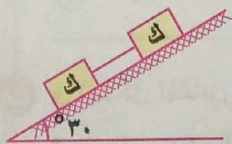
الشكل المقابل يمثل العلاقة بين قوة الاحتكاك (ح) والقوة المماسية الموازية للمستوى (و) المؤثرة على جسم وزنه $4\sqrt{3}$ ث.كجم موضوع على مستوى أفقى خشن فعندما يكون الجسم على وشك الحركة فإن مقدار رد الفعل المحصل = ث.كجم.

أ) ٦

ب) $4\sqrt{3}$

ج) ٨

د) $8\sqrt{3}$



وضعت كتلتان لـ ، لـ من نفس المادة ومتصلتان بخيط خفيف على مستوى خشن يميل على الأفقى بزاوية قياسها 30° فإذا كان معامل الاحتكاك بين المستوي والجسمين يساوى $\frac{1}{\sqrt{3}}$ فإن :

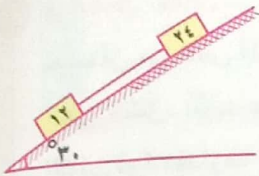
أ) الشد فى الخيط $<$ صفر والجسمان على وشك الحركة.

ب) الشد فى الخيط $<$ صفر والجسمان ليس على وشك الحركة.

ج) الشد فى الخيط $=$ صفر والجسمان على وشك الحركة.

د) الشد فى الخيط $=$ صفر والجسمان ليس على وشك الحركة.

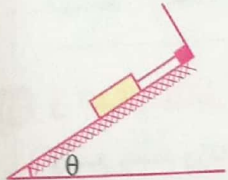
٥٤ في الشكل المقابل :



مستوى يميل على الأفقى بزاوية قياسها 30° نصفه العلوى خشن عليه جسم وزنه ٢٤ نيوتن والنصف الآخر أملس عليه جسم وزنه ١٢ نيوتن فإذا كان الجسمان متصلان بخيط خفيف وكانت المجموعة على وشك الحركة فإن معامل الاحتكاك السكونى بين المستوى الخشن والجسم الموضوع عليه =

- أ) $\frac{1}{3}$ ب) $\frac{1}{3\sqrt{2}}$ ج) $\frac{\sqrt{2}}{2}$ د) $\frac{2}{3\sqrt{2}}$

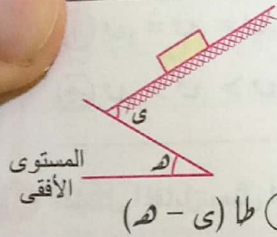
٥٥ في الشكل المقابل :



جسم وزنه ٥ ث.كجم موضوع على مستوى مائل خشن يميل على الأفقى بزاوية قياسها θ حيث $\theta = \frac{3}{5}$ مربوط بأحد طرفى خيط خفيف غير مرن والطرف الآخر للخيط مثبت فى حاجز عمودى على المستوى بحيث كان الحبل يوازى خط أكبر ميل للمستوى فإذا كان معامل الاحتكاك السكونى بين الجسم والمستوى المائل هو ٠,٨ فإن الشد فى الحبل = ث.كجم.

- أ) صفر ب) ٣ ج) ٣,٢ د) ٤

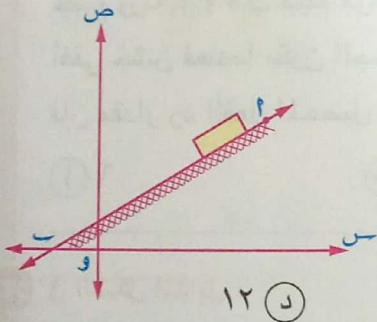
٥٦ في الشكل المقابل :



إذا كان الجسم على وشك الإنزلاق فإن معامل الاحتكاك بين الجسم والمستوى يساوى

- أ) $\frac{1}{2}$ ب) $\frac{1}{3}$ ج) $\frac{1}{4}$ د) $\frac{1}{5}$

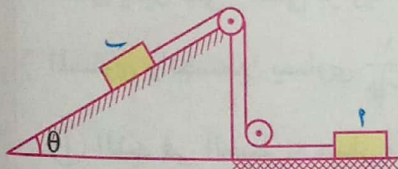
٥٧ في الشكل المقابل :



وضع جسم وزنه ٦ نيوتن على مستوى مائل خشن وكانت معادلة خط أكبر ميل \vec{AB} هى $\vec{AB} = 3\sqrt{2} - \vec{C} - \vec{D} = 0$ فأصبح الجسم على وشك الحركة لأسفل فإن قوة الاحتكاك النهائى = نيوتن.

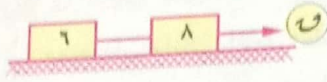
- أ) $3\sqrt{2}$ ب) $3\sqrt{3}$ ج) ٦ د) ١٢

٥٨ في الشكل المقابل :



٢ ، ب جسمان لهما نفس الوزن ، الأول موضوع على مستوى افقى خشن معامل الاحتكاك بينه وبين المستوى $= \frac{1}{3}$ والثانى موضوع على مستوى أملس والجسمان متصلان بخيط خفيف مرن يمر على بكرات ملساء إذا كان المجموعة على وشك الحركة فإن قياس زاوية ميل المستوى الأملس على الأفقى =°

- أ) 30° ب) 45° ج) 60° د) 63°



كتلتان ٨ كجم ، ٦ كجم متصلتان بخيط خفيف وموضوعتان على مستوى أفقى خشن ومعامل الاحتكاك بين المستوي والكتلتان هما $\frac{1}{4}$ ، $\frac{1}{4}$ على الترتيب أولاً : إذا كانت : $2 = 1$ ث.كجم ، فإن الشد فى الخيط يساوى ث.كجم

- (أ) صفر
(ب) ١
(ج) ٢
(د) ٣

ثانياً : إذا كانت : $3 = 1$ ث.كجم ، فإن على وشك الحركة.

- (أ) الكتلة ٨ كجم فقط
(ب) الكتلة ٦ كجم فقط
(ج) كل من الكتلتين ٨ كجم ، ٦ كجم
(د) ليست أى من الكتلتان

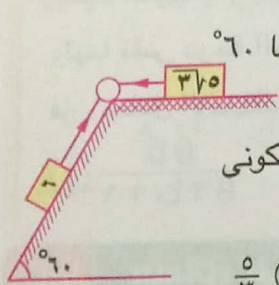
ثالثاً : إذا كانت الكتلتان على وشك الحركة معاً فإن : $1 = 1$ ث.كجم

- (أ) ٢
(ب) ٣
(ج) ٤
(د) ٥



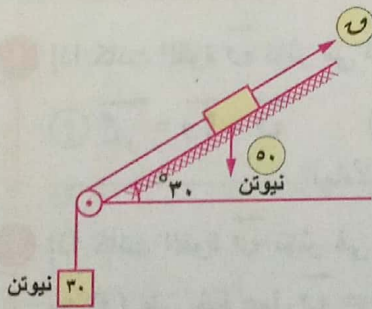
سلسلة حديدية منتظمة طولها (ل) سم ووزنها (و) نيوتن موضوعة على مستوى أفقى خشن معامل الاحتكاك السكونى بينهما (م) ويتدلى من السلسلة خارج المستوى جزء طوله (ل) سم بحيث كانت السلسلة على وشك الحركة

- (أ) $\frac{l}{L}$
(ب) $\frac{l}{L-l}$
(ج) $\frac{l}{L}$
(د) $\frac{l}{L-l}$



جسم وزنه ٦ نيوتن موضوع على مستوى مائل أملس يميل على الأفقى بزاوية قياسها 60° وجسم وزنه ٥ 37.5 نيوتن موضوع على مستوى أفقى خشن ويتصل الجسمان بخيط يمر على بكرة ملساء وكان النظام على وشك الحركة فإن معامل الاحتكاك السكونى بين المستوي الخشن وبين الجسم الذى وزنه ٥ 37.5 نيوتن يساوى

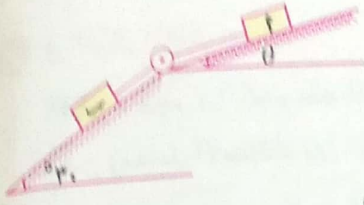
- (أ) $\frac{1}{3}$
(ب) $\frac{5}{37.5}$
(ج) $\frac{3}{5}$
(د) $\frac{5}{3}$



جسم وزنه ٥٠ نيوتن موضوع على مستوى مائل خشن يميل على الأفقى بزاوية قياسها 30° وكان معامل الاحتكاك السكونى بين الجسم والمستوى $= \frac{1}{3}$ والجسم متصل بجسم آخر معلق رأسياً وزنه ٣٠ نيوتن بواسطة خيط خفيف يمر على بكرة صغيرة ملساء وأثرت على الجسم ٥٠ نيوتن قوة 1 فى اتجاه خط أكبر ميل للمستوى لأعلى فإذا كانت المجموعة مترنة فإن : $1 \exists$

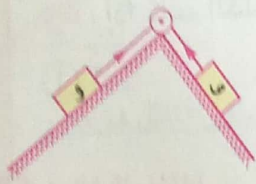
- (أ) $[60, 40]$
(ب) $[60, 50]$
(ج) $\{50\}$
(د) $[80, 70]$

٦٣ في الشكل المقابل :



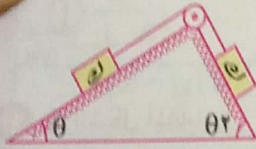
مستويان مائلان الأول أملس ويميل على الأفقى بزاوية قياسها 30° والثاني خشن ويميل على الأفقى بزاوية قياسها θ حيث $\frac{5}{13} = \sin \theta$ وضع جسمان ١ ، ٢ كتليهما ٣٩ كجم ، ١٠ كجم على المستويين الخشن والأملس على الترتيب ويتصل الجسمان بخيط خفيف غير مرن يمر على بكرة ملساء عند نقطة تلاقي المستويين فإذا كانت المجموعة على وشك الحركة فإن معامل الاحتكاك بين الجسم ١ والمستوى =

- ١ $\frac{5\sqrt{2}}{3}$ (أ) ٢ $\frac{3}{4}$ (ب) ٣ ١ (ج) ٤ $\frac{5}{9}$ (د)



مستويان مائلان متساويا الخشونة ارتفاعهما مشترك ويساوي ٦٠ سم وطول أحد المستويين ٧٥ سم وطول الآخر ١٠٠ سم وضع جسمان متساويا الكتلة من نفس المادة كل منهما على مستوى ويتصل الجسمان بخيط يمر على بكرة ملساء مثبتة عند قمة المستويين فإذا كانت المجموعة على وشك الحركة فإن معامل الاحتكاك السكوني =

- ١ $\frac{4}{5}$ (أ) ٢ $\frac{1}{5}$ (ب) ٣ $\frac{3}{5}$ (ج) ٤ $\frac{2}{5}$ (د)



جسمان كتلة كل منهما ١ كجم. مصنوعان من نفس المادة متصلان بخيط خفيف يمر على بكرة ملساء موضوعان على مستويين متقابلين ولهما نفس درجة الخشونة فإذا كانت المجموعة على وشك الحركة فإن معامل الاحتكاك السكوني =

- ١ $\frac{\sin \theta}{\sin \theta + 1}$ (أ) ٢ $\frac{\sin \theta}{\sin \theta - 1}$ (ب) ٣ $\frac{\sin \theta}{\sin \theta + 1}$ (ج) ٤ $\frac{\sin \theta}{\sin \theta + 1}$ (د)

ثانياً مسائل على العزوم

١ اختر الإجابة الصحيحة من بين الإجابات المعطاة :

- ١ إذا كانت القوة \vec{F} تؤثر في نقطة (١) ، \vec{r} هو متجه عزم \vec{M} حول نقطة (٢) فإن :
 ١ $\vec{M} = \vec{r} \times \vec{F}$ (أ) ٢ $\vec{M} = \vec{F} \times \vec{r}$ (ب) ٣ $\vec{M} = \vec{r} \cdot \vec{F}$ (ج) ٤ $\vec{M} = \vec{F} \cdot \vec{r}$ (د)

٢ إذا كانت القوة \vec{F} تؤثر في نقطة (١) ، \vec{r} هو متجه عزم \vec{M} حول النقطة (٢) فإن طول العمود الساقط من (٢) على خط عمل \vec{F} =

- ١ $\|\vec{r}\|$ (أ) ٢ $\|\vec{r}\| \times \|\vec{F}\|$ (ب) ٣ $\frac{\|\vec{M}\|}{\|\vec{F}\|}$ (ج) ٤ $\|\vec{r} \times \vec{F}\|$ (د)

٣ إذا كانت : $\vec{Q} = 2\vec{S} - 3\vec{V}$ ، $\vec{P} = (1, 2)$ \exists خط عمل \vec{Q} ، ونقطة الأصل فإن : $\vec{Q} = \dots$ (أ) ٨- (ب) ٨ (ج) ١ (د) ٧

٤ إذا أثرت القوة $\vec{Q} = 2\vec{S} + 5\vec{V}$ في النقطة $P = (-3, 1)$ فإن متجه عزم \vec{Q} بالنسبة للنقطة $R = (2, -4)$ يساوى (أ) ١٥ \vec{E} (ب) ٣٥ \vec{E} (ج) $-\vec{E}$ (د) $-35\vec{E}$

٥ تؤثر القوة $\vec{Q} = 2\vec{S} + 5\vec{V}$ في النقطة $P = (-3, 1)$ فإذا كانت : $R = (2, -4)$ فإن : $\vec{Q} - \vec{R} = \dots$ (أ) $17-\vec{E}$ (ب) $35-\vec{E}$ (ج) $52-\vec{E}$ (د) $18-\vec{E}$

٦ عزم قوة \vec{Q} بالنسبة لنقطة (و)

(أ) ثابت لا يتوقف على موضع نقطة تأثير القوة على خط عمل \vec{Q}

(ب) يتغير تبعاً لتغير موضع نقطة تأثير القوة على خط عمل \vec{Q}

(ج) يكون موجباً إذا كانت \vec{Q} تعمل على الدوران حول (و) في اتجاه دوران عقارب الساعة.

(د) يكون سالباً إذا كانت \vec{Q} تعمل على الدوران حول (و) في عكس اتجاه دوران عقارب الساعة.

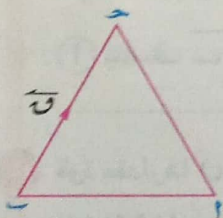
٧ ثلاث قوى \vec{P}_1 ، \vec{P}_2 ، \vec{P}_3 تؤثر في $(2, 3)$ فإذا كانت : $\vec{Q} = 2\vec{S} + 4\vec{V}$ ، $\vec{P}_1 = 2\vec{S} - 3\vec{V}$ ، $\vec{P}_2 = 3\vec{S} - 4\vec{V}$ فإن مجموع عزوم هذه القوى حول نقطة الأصل يساوى (أ) ٦ \vec{E} (ب) ١٢ \vec{E} (ج) ٦ $-\vec{E}$ (د) ١٢ $-\vec{E}$

٨ إذا كانت : $\vec{Q} = 20\vec{S} + 30\vec{V}$ وتؤثر في نقطة $P = (1, 1)$

فإن عزم القوة \vec{Q} بالنسبة للنقطة $B = (0, 4)$ \vec{E}

(أ) ١١٠- (ب) ١١٠ (ج) ٧٠ (د) ٩٠-

٩ في الشكل المقابل :



إذا كانت القوة \vec{Q} ممثلة بالمتجه \vec{B} حيث وحدة قياس القوة ممثلة بوحدة الأطوال

فإن : $\|\vec{Q}\| = \dots$

(أ) $\|\vec{B}\| \times \|\vec{Q}\|$

(ب) $\|\vec{B}\| \times \|\vec{Q}\|$

(ج) 2 مساحة المثلث ABC

(د) $\frac{1}{2}$ مساحة ΔABC

١٠ إذا كانت : $\vec{v} = 7\vec{u}$ تؤثر في النقطة $(-3, 0)$ فإن عزم القوة \vec{u} بالنسبة للنقطة $(1, -2)$ هو

- ١) $-28\vec{e}$ ٢) $28\vec{e}$ ٣) $14\vec{e}$ ٤) $-14\vec{e}$

١١ إذا كانت : $\vec{u} = 6\vec{s} - 8\vec{v}$ تؤثر في النقطة $A = (3, -2)$ فإن طول العمود الساقط من النقطة $B = (2, 4)$ على خط عمل \vec{u} = وحدة طول.

- ١) $0,4$ ٢) $2,8$ ٣) 28 ٤) $4,4$

١٢ إذا كان خط عمل $\vec{u} // \vec{a}$ ، $\vec{a} \in \vec{AB}$ وكان : $\vec{M}_A + \vec{M}_B = 12\vec{e}$ فإن : $\vec{M}_C = \dots\dots\dots \vec{e}$

- ١) 12 ٢) -6 ٣) 6 ٤) 4

١٣ إذا كان مجموع عزوم القوى حول A = مجموع عزوم القوى حول B فإن خط عمل المحصلة يكون

- ١) عمودى على \vec{AB} ٢) موازياً لـ \vec{AB} ٣) ماراً بمنتصف \vec{AB} ٤) ينطبق على \vec{AB}

١٤ إذا انعدم مجموع عزمى قوة \vec{u} حول النقطتين A ، B فإن خط عمل \vec{u}

- ١) يوازي \vec{AB} ٢) عمودى على \vec{AB} ٣) يمر بالنقطة A أو النقطة B ٤) يمر بمنتصف \vec{AB}

١٥ إذا كانت : $\vec{u} = 7\vec{s} - 2\vec{v}$ والنقطتان A ، B في مستوى \vec{u} وكان : $\vec{M}_A = \vec{M}_B$ فإن : ميل \vec{AB} =

- ١) $\frac{7}{3}$ ٢) $\frac{7}{-3}$ ٣) $\frac{2}{-7}$ ٤) $\frac{2}{7}$

١٦ إذا كانت : $\vec{u} = 10\vec{s} + 20\vec{v}$ ، $\vec{u} = 10\vec{s} - 20\vec{v}$ يؤثران في النقطة $A = (2, -3)$ وكانت : $B = (1, 5)$ ، $C = (-2, 3)$ فإن خط عمل المحصلة

- ١) ينصف \vec{BC} ٢) يوازي \vec{BC} ٣) يمر بالنقطة B ٤) يمر بالنقطة C

١٧ قوة مقدارها \vec{u} نيوتن معيار عزمها حول نقطة A يساوى M_1 إذا تحركت القوة موازية لنفسها لتقترب من النقطة A فأصبح معيار عزمها حول A يساوى M_2 فإن :

- ١) $M_1 < M_2$ ٢) $M_1 > M_2$ ٣) $M_1 = M_2$ ٤) $M_1 + M_2 = \text{صفر}$

- ١٨ إذا كانت P ، B ، C ثلاث نقاط في مستوى القوة Q حيث B منتصف AC وكان: $J = 3$ وحدة عزم، $J = 9$ وحدة عزم، فإن: $J = \dots$ وحدة عزم.
- ٤ (أ) ٥ (ب) ٦ (ج) ١٢ (د)

- ١٩ إذا كانت P ، B ، C ثلاث نقاط في مستوى القوة Q وكان: $J = J = J = J$ فإن: $J = \dots$
- (أ) $J = B = C$ (ب) $J = B = C$ مثلث قائم الزاوية. (ج) P ، B ، C على استقامة واحدة. (د) B منتصف AC

- ٢٠ إذا كانت القوة $Q = (L, M)$ تؤثر في نقطة $P (4, 8)$ وكان عزم Q بالنسبة للنقطة $B (3, 9)$ يساوي 40 ع فإن: $L + M = \dots$
- ٤٠ (أ) ٢٠ (ب) ١٠ (ج) ٨٠ (د)

- ٢١ إذا أثرت القوة $Q = (M, 7)$ في النقطة $P (1, M)$ وكان متجه عزمها بالنسبة للنقطة $B (0, 1)$ يساوي 5 ع فإن: $M \in \dots$
- (أ) $\{1, 2\}$ (ب) $\{1, 2\}$ (ج) $\{1, 2\}$ (د) $\{2, 1\}$

- ٢٢ إذا كانت: $Q = 5 \text{ ص} + 12 \text{ ص}$ ومعادلة خط عملها $12 \text{ ص} + 5 \text{ ص} = 0$ صفر فإن عزم القوة Q بالنسبة للنقطة $B (-3, 1)$ يساوي $\dots \text{ ع}$
- صفر (أ) ١١- (ب) ٣١ (ج) ٤١ (د)

- ٢٣ إذا كانت: $Q = 5 \text{ ص} + 4 \text{ ص}$ وكانت النقطتان P ، B في مستوى Q حيث $P (2, 3)$ وكان: $J = J$ فإن معادلة المستقيم AB هي \dots
- (أ) $4 \text{ ص} - 5 \text{ ص} + 7 = 0$ (ب) $5 \text{ ص} - 4 \text{ ص} + 7 = 0$ (ج) $4 \text{ ص} - 5 \text{ ص} = 0$ (د) $5 \text{ ص} + 4 \text{ ص} + 7 = 0$

- ٢٤ إذا كان عزم القوة $Q = 4 \text{ ص} + 6 \text{ ص}$ بالنسبة لنقطة الأصل يساوي 80 ع فإن معادلة خط عمل Q هي \dots
- (أ) $2 \text{ ص} + 3 \text{ ص} = 40$ (ب) $4 \text{ ص} + 3 \text{ ص} = 10$ (ج) $2 \text{ ص} - 3 \text{ ص} = 40$ (د) $3 \text{ ص} - 2 \text{ ص} = 80$



٢٥ إذا كان عزم القوة $\vec{F} = 3\vec{s} - 4\vec{v}$ بالنسبة لنقطة ب (٢، ١) هو $16\vec{e}$

فإن خط عمل \vec{F} يمر بالنقطة

- ١ (١١، ٣-) ٢ (٥، ٢-) ٣ (٠، ١) ٤ (١١، ١-)

٢٦ إذا كانت: $\vec{F} = 3\vec{s} + 4\vec{v}$ ، وكان: $\vec{F} = 16\vec{e}$ حيث و هي نقطة الأصل وكانت: ب (١، ٥)

فإن: $\vec{F} = \dots\dots\dots$

- ١ (١٦، \vec{e}) ٢ (١٩، \vec{e}) ٣ (٣٥، \vec{e}) ٤ (٣، \vec{e})

٢٧ قوة \vec{F} متجه عزمها بالنسبة للنقطة (٣، ٥) هو $6\vec{e}$ ومتجه عزمها بالنسبة للنقطة (١، ١) هو $6\vec{e}$

فإن متجه عزمها بالنسبة للنقطة = صفر

- ١ (١-، ٣-) ٢ (٢، ٢) ٣ (٦، ٢) ٤ (٢، ١)

٢٨ إذا كان خط عمل القوة \vec{F} يمر بالنقطة أ (٢، ٠) ويوازي محور الصادات وكان: $\vec{F} = -\vec{F}$

حيث ب = (٠، ٥) فإن ح يمكن أن تكون أى مما يأتى ماعدا

- ١ (٥، ١-) ٢ (١-، ٠) ٣ (٠، ١-) ٤ (٨، ١-)

٢٩ إذا كان خط عمل $\vec{F} = 3\vec{s} + 4\vec{v}$ ينصف أ ب حيث أ (٣، ١-) وكانت ب (٤، ١) منتصف أ ب

فإن: $\vec{F} = \dots\dots\dots \vec{e}$

- ١ ٧- ٢ ٧ ٣ ٢ ٤ ١٤-

٣٠ إذا كان: $\vec{F} = 3\vec{s} - 2\vec{v}$ ، أ (١-، ٢)، عزم \vec{F} حول أ هو $9\vec{e}$ ، عزم \vec{F} حول ب

هو $9\vec{e}$ فإن إحداثيات النقطة ب يمكن أن يمثلها جميع الأزواج المرتبة الآتية ماعدا

- ١ (٢-، ٥) ٢ (٠، ٢) ٣ (٤، ٨-) ٤ (٤-، ٨)

٣١ أثرت قوة \vec{F} فى مستوى المثلث أ ب ح حيث: أ (٢، ٣)، ب (١، ٤-)، ح (٠، ١-)

بحيث كان: $\vec{F} = 6\vec{e}$ ، $\vec{F} = 6\vec{e}$ ، $\vec{F} = 6\vec{e}$ فإن معيار \vec{F} يساوى

- ١ $3\sqrt{10}$ ٢ $10\sqrt{12}$ ٣ $10\sqrt{21}$ ٤ $3\sqrt{21}$

٢٢ تؤثر القوة $\vec{Q} = \vec{L} + \vec{S} + \vec{M}$ في النقطة $A(2, -1)$ وكان عزم هذه القوة بالنسبة للنقطة $B(4, 3)$ يساوي $10\hat{e}_z$ وكان عزمها بالنسبة للنقطة $C(-1, 3)$ يساوي $25\hat{e}_z$ فإن طول العمود الساقط من B على خط عمل \vec{Q} يساوي وحدة طول.

- ١ (أ) ٢ (ب) ٣ (ج) ٤ (د)

٢٣ إذا كانت: $\vec{Q} = \vec{S} + \vec{L} + \vec{M}$ تؤثر في النقطة $A(2, 2)$ وكان طول العمود الساقط من نقطة $B(1, 2)$ على خط عمل \vec{Q} يساوي $\frac{12}{5}\hat{e}_z$ فإن: $\vec{L} =$

- ١ ± (أ) ٢ ± (ب) ٣ ± (ج) ٤ ± (د)

٢٤ تؤثر القوة \vec{Q} في النقطة $A(2, -3)$ فإذا كان عزم \vec{Q} حول كل من النقطتين $B(1, 3)$ ، $C(-1, 4)$ يساوي $28\hat{e}_z$ فإن: $\vec{Q} =$

- ١ (أ) $8\vec{S} + 6\vec{V}$ ٢ (ب) $8\vec{S} - 6\vec{V}$
٣ (ج) $-8\vec{S} + 6\vec{V}$ ٤ (د) $-8\vec{S} - 6\vec{V}$

٢٥ قوة مقدارها 10 نيوتن تعمل في $A(2, 7)$ ، $B(5, 3)$ يكون القياس الجبري لعزمها حول نقطة الأصل يساوي وحدة عزم.

- ٥٨ (أ) ٦٨ (ب) ٥٨- (ج) ٦٨- (د)

٢٦ إذا كانت القوة \vec{Q} تعمل في اتجاه \vec{AB} حيث $A(0, 3)$ ، $B(-4, 0)$ إذا كان $|\vec{Q}| = 10$ نيوتن فإن طول العمود المرسوم من نقطة الأصل إلى خط عمل \vec{Q} يساوي وحدة طول.

- ٢,٤ (أ) ٢,٨ (ب) ٤,٢ (ج) ٢ (د)

٢٧ (تجريب ٢٠٢١) تؤثر $\vec{Q} = 3\vec{S} + 2\vec{V}$ عند نقطة ما وكان متجه عزم \vec{Q} حول نقطة الأصل هو $10\hat{e}_z$ فإن نقطة تقاطع خط عمل \vec{Q} مع محور \vec{V} هي

- ١ (أ) $(0, -5)$ ٢ (ب) $(0, 10)$ ٣ (ج) $(0, 5)$ ٤ (د) $(0, -10)$

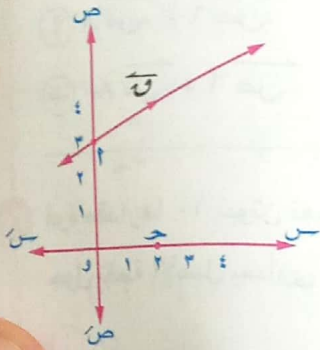
٢٨ إذا كانت: $\vec{Q} = 2\vec{S} + 2\vec{V}$ تؤثر في النقطة C وكان $\vec{L} = 4\vec{S} + 6\vec{V}$ وكان $\vec{M} = (4 + 2\vec{e}_z)\hat{e}_z$ ، $\vec{M} = (4\vec{e}_z)\hat{e}_z$ فإن: $\vec{L} =$

- ٣ (أ) ٢ (ب) ٤ (ج) ١ (د)

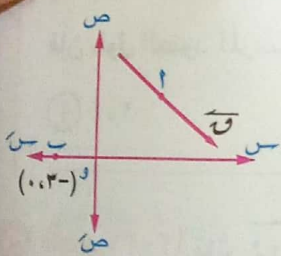
- ٣٩ القوة \vec{Q} تؤثر في النقطة ٢ ، النقطة ٢ ، ب ، ح تقع في مستوى القوة \vec{Q}
 وكان : $\vec{Q} = 12\hat{e}_1 - 11\hat{e}_2$ ، $\vec{Q} \times \vec{r} = 23\hat{e}_3$ ، فإن : $\vec{Q} = \dots$
 (أ) $11\hat{e}_1 - 11\hat{e}_2$ (ب) $11\hat{e}_1$ (ج) $20\hat{e}_1 - 11\hat{e}_2$ (د) $20\hat{e}_1$

- ٤٠ تؤثر القوة $\vec{Q} = (10, \frac{\pi}{3})$ في النقطة ٢ $(2, \sqrt{3})$ فإن عزم القوة \vec{Q} حول نقطة الأصل (و) تساوى
 (أ) $5\hat{e}_3$ (ب) $5\hat{e}_1$ (ج) $3\sqrt{3}\hat{e}_3$ (د) $20\hat{e}_3$

- ٤١ أثرت القوة $\vec{Q} = (-3\text{ ما } \theta)\vec{S} + (2\text{ ما } \theta)\vec{V}$ في نقطة ٢ $(3\text{ ما } \theta, 2\text{ ما } \theta)$ حيث θ قياس أى زاوية فإن القياس الجبرى لعزم \vec{Q} حول نقطة الأصل يساوى وحدة عزم.
 (أ) صفر (ب) ٣ (ج) ٤ (د) ٦



- ٤٢ في الشكل المقابل :
 إذا كانت معادلة خط عمل القوة \vec{Q} هي $2\vec{S} - 3\vec{V} = 0$ ، وكان : $\|\vec{Q}\| = 6\sqrt{5}$ فإن القياس الجبرى لعزم \vec{Q} حول نقطة ح يساوى
 (أ) $20\sqrt{5}$ (ب) ٣٥ (ج) $42\sqrt{5}$ (د) ٤٢



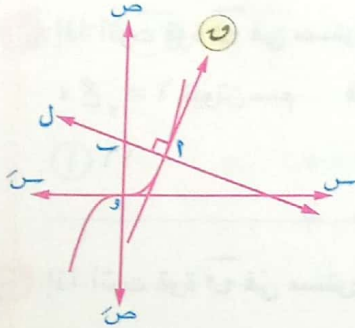
- ٤٣ في الشكل المقابل :
 إذا كانت النقطة ٢ تنتمي لخط عمل القوة \vec{Q} وكان عزم القوة $\vec{Q} = 4\vec{S} - 3\vec{V}$ حول نقطة الأصل يساوى $200\hat{e}_3$ فإن عزم القوة \vec{Q} حول النقطة ب $(0, 3)$ يساوى
 (أ) $200\hat{e}_3$ (ب) $200\hat{e}_1$ (ج) $209\hat{e}_3$ (د) $191\hat{e}_3$

- ٤٤ إذا كان القياس الجبرى لعزم قوة \vec{Q} حول كل من النقط و $(0, 0)$ ، د $(0, 1)$ ، هـ $(2, 0)$ يساوى 27 ، 18 ، $\frac{1}{4}$ وحدة عزم فإن : $\vec{Q} = \dots$
 (أ) $27\vec{S} + 9\vec{V}$ (ب) $\frac{27}{4}\vec{S} + 9\vec{V}$ (ج) $27\vec{S} + \frac{9}{4}\vec{V}$ (د) $\frac{27}{4}\vec{S} + \frac{9}{4}\vec{V}$

٤٥ إذا كانت معادلة خط عمل القوة \vec{Q} هي $\vec{r} = (3, 2) + \lambda(0, 4)$ فإن عزم القوة \vec{Q} بالنسبة للنقطة $P(10, 13)$ هو

- ١) صفر
٢) ٢٤
٣) ٢٠
٤) ٤٠

٤٦ في الشكل المقابل :



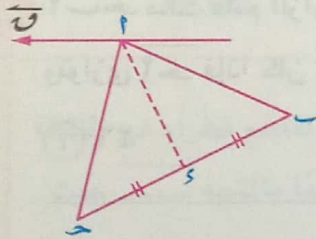
إذا أثرت قوة مقدارها $10\sqrt{2}$ نيوتن في اتجاه المماس للمنحنى $ص = س^2$ عند النقطة $P(1, 1)$ كما بالشكل المقابل وإذا كان المستقيم $ل$ عمودى على مماس المنحنى عند النقطة $P(1, 1)$ فإن مقدار عزم القوة \vec{Q} بالنسبة للنقطة $ب$ يساوى وحدة عزم.

- ١) ١٠
٢) ٢٠
٣) $10\sqrt{2}$
٤) ١٨٠

٤٧ تؤثر القوة $\vec{Q} = ٣س - ٤ص$ في نقطة $P(2, 0)$ وكانت $\vec{r} = (-٤, ٢)$ وكان طول العمود المرسوم من النقطة $ب$ على خط عمل \vec{Q} يساوى طول العمود المرسوم من النقطة $ح$ على خط عمل \vec{Q} فإن : $\vec{r} = \vec{r}_1 + \vec{r}_2 =$

- ١) $٢\vec{r}$
٢) $\frac{١}{٢}\vec{r}$
٣) $٢-\vec{r}$
٤) صفر

٤٨ في الشكل المقابل :



إذا أثرت قوة \vec{Q} في مستوى المثلث $أ ب ح$ وكان $ج = ٨$ نيوتن.سم ، $ح = ١٢$ نيوتن.سم فإن : $ج =$ نيوتن.سم.

- ١) ٤
٢) ١٠
٣) ٢٠
٤) ٤٠

٤٩ إذا كانت : $أ ، ب ، ح ، د$ نقط تقع على المستقيم $ل$ وأثرت قوة \vec{Q} بحيث $\vec{Q} \parallel$ المستقيم $ل$ وكان : $٣ ج + ٢ ح = ٣٠$ نيوتن.سم فإن : $٣ ج - ٢ ح + ج =$ نيوتن.سم.

- ١) ١٢
٢) ١٥
٣) ١٨
٤) ٢٤

٥٠ إذا أثرت قوة \vec{Q} في مستوى المستطيل $أ ب ح د$ وكانت $م$ هي نقطة تقاطع قطريه وكان $ج = ٢٨$ نيوتن.متر ، $ح = ٢٤$ نيوتن.متر فإن : $ح =$ نيوتن.متر.

- ١) ٤-
٢) ١٠
٣) ٢٠
٤) ٧٦

٥١ إذا كانت \vec{Q} قوة في مستوى متوازي الأضلاع ABC وكان $M = 18$ وحدة عزم

، $\vec{Q} = 32$ وحدة عزم. فإن : $\vec{Q} = \dots$ وحدة عزم.

(أ) ١٤

(ب) ٤٦

(ج) ٨٢

(د) ٥٠

٥٢ إذا أثرت قوة \vec{Q} في مستوى ΔABC وكانت $\vec{Q} \perp BC$ حيث $\frac{AB}{BC} = \frac{1}{5}$ وكان : $\vec{Q} = 10$ نيوتن. سم

، $\vec{Q} = 6$ نيوتن. سم فإن : $\vec{Q} = \dots$ نيوتن. سم.

(أ) ٤٠

(ب) ١٤

(ج) ١٤

(د) ١٦

٥٣ إذا أثرت قوة \vec{Q} في مستوى ΔABC وكان $M = 2$ ج. وكانت \vec{Q} منتصف AB

فإن : $\vec{Q} - \vec{Q} = \dots$ ج.

(أ) ٢

(ب) $\frac{4}{3}$

(ج) $\frac{2}{3}$

(د) $\frac{1}{3}$

٥٤ إذا كانت A, B, C على استقامة واحدة حيث $AB : BC = 2 : 3$ والقوة \vec{Q} تقع في مستوى النقاط

الثلاثة حيث $M = 8$ وحدة عزم ، $\vec{Q} = \frac{1}{4}$ وحدة عزم فيكون $\vec{Q} = \dots$ وحدة عزم.

(أ) ٧

(ب) ٦

(ج) ٥

(د) ٤

٥٥ ABC مثلث قائم الزاوية في B ، $AB = 3$ سم ، $BC = 4$ سم ، \vec{Q} قوة تؤثر في مستوى المثلث

وتوازي AC فإذا كان : $\vec{Q} = 15$ نيوتن فإن : $\|\vec{Q} - \vec{Q}\| = \dots$ نيوتن. سم.

(أ) ٦٠

(ب) ٤٥

(ج) ١٢

(د) ٣٦

٥٦ ABC مستطيل تقاطع قطراه في M ، \vec{Q} قوة في مستوى المستطيل بحيث $\vec{Q} = -\vec{Q}$

فإن خط عمل \vec{Q}

(أ) يمر بنقطة B

(ب) يمر بنقطة M

(ج) يوازي BC

(د) يوازي AC

٥٧ ABC متوازي أضلاع تقاطع قطراه في M ، \vec{Q} قوة في مستوى المتوازي بحيث $\vec{Q} = \vec{Q}$

فإن :

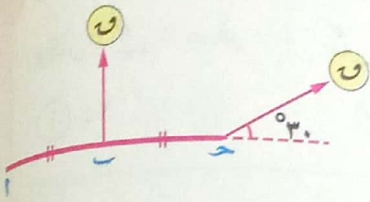
(أ) خط عمل \vec{Q} يجب أن يمر بالنقطة M

(ب) $\vec{Q} = \frac{1}{4}(\vec{Q} + \vec{Q})$

(ج) خط عمل \vec{Q} ينصف AB

(د) $\vec{Q} - \vec{Q} = \text{صفر}$

٦٤ في الشكل المقابل :



إذا كان القياس الجبري لعزم القوة التي مقدارها ١ العمودية على القضيب حول نقطة ١ يساوي ٢ والقياس الجبري لعزم القوة التي مقدارها ٢ المائلة حول نقطة ١ يساوي ٢ فإن :

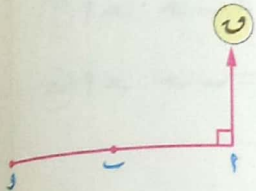
د) $٢ \text{ ع } + ١ \text{ ع } = \text{صفر}$

ج) $٢ \text{ ع } = ١ \text{ ع}$

ب) $٢ \text{ ع } < ١ \text{ ع}$

أ) $٢ \text{ ع } > ١ \text{ ع}$

٦٥ إذا كان معيار عزم \vec{C} حول (و) يساوي ٦٠ ومعيار عزم \vec{C} حول (ب) يساوي ٤٠ فإن :



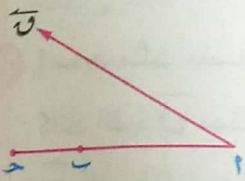
ب) $\frac{١}{٢} = \frac{٢}{٤}$

د) $\frac{٢}{٤} = \frac{١}{٢}$

أ) $\frac{١}{٢} = \frac{٢}{٤}$

ج) $\frac{٢}{٤} = \frac{١}{٢}$

٦٦ في الشكل المقابل :



إذا كان معيار عزم \vec{C} حول ب يساوي ٢

ومعيار عزم \vec{C} حول ح يساوي ٢ فإن :

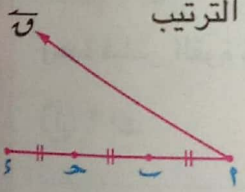
ب) $٢ \text{ ع } + ٢ \text{ ع } = \text{صفر}$

د) $\frac{١}{٢} = \frac{٢}{٤}$

أ) $٢ \text{ ع } = ٢ \text{ ع}$

ج) $\frac{١}{٢} = \frac{٢}{٤}$

٦٧ في الشكل المقابل :



إذا كان القياس الجبري لعزم \vec{C} حول كل من ب ، ح ، د ، هـ ، و يساوي ٢ ، ج على الترتيب

أي من الجمل الآتية غير صحيح ؟

ب) $٢ \text{ ع } + ٢ \text{ ع } = ٢ \text{ ع}$

د) $٢ \text{ ع } : ٢ \text{ ع } : ١ \text{ ع } = ٣ : ٢ : ١$

أ) $٢ \text{ ع } = ٢ \text{ ع } = ٢ \text{ ع}$

ج) $٢ \text{ ع } + ٢ \text{ ع } = ٢ \text{ ع}$

٦٨ النقط ١ (٧ ، ٢) ، ب (١٠ ، ٢) ، ح (٨ ، ٢) هي رؤوس مثلث قائم الزاوية في ب أثرت القوى

١٥ ، ١٤ ، ١٣ ثقل كجم في الأضلاع أ ب ، ب ح ، ح أ على الترتيب ، فإذا كانت المحصلة تساوي ٦ ثقل كجم

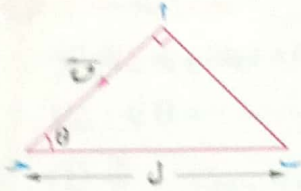
وتعمل في الاتجاه الموجب لمحور السينات فإن مقدار \vec{C} = ث.كجم.

د) ٢٥

ج) ٢٠

ب) ٢٥

أ) ٢٠



١٦ ب ح مثلث قائم الزاوية في ٩ فيه : $b = c = L$ (ثابت)
، القوة F ممثلة تمثيلاً تاماً بالمتجه \vec{F} فإذا كان طول كل من
 \vec{a} ، \vec{b} ، \vec{c} يتغير بتغير θ فإن أكبر عزم للقوة F
حول النقطة b يكون عندما $\theta = \dots\dots\dots$

- ١٦ أ ٩٠°
ب ٦٠°
ج ٤٥°
د ٣٠°

٢ اختر الإجابة الصحيحة من بين الإجابات المعطاة :

١ قوة مقدارها ٥٠ نيوتن ويبعد خط عملها عن نقطة a مسافة ٨ سم فإن معيار عزمها حول a
يساوي نيوتن. سم.

- ١ أ ٤٠
ب صفر
ج ٢٠٠
د ٤٠٠

٢ ب ح مثلث متساوي الأضلاع طول ضلعه ٨ سم أثرت قوة مقدارها ١٥ نيوتن في b فإن معيار عزم
القوة بالنسبة للنقطة a هو وحدة عزم.

- ٢ أ $3\sqrt{40}$
ب ٦٠
ج $3\sqrt{60}$
د ١٢٠

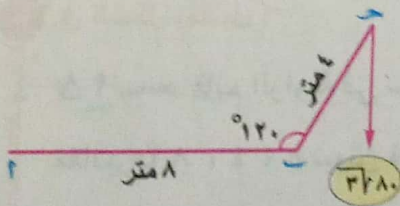
٣ قوة مقدارها ٧٠ نيوتن تؤثر في a حيث a ح د مربع طول ضلعه ١٠ سم فإن معيار عزم القوة بالنسبة
لمركز المربع يساوي نيوتن. سم.

- ٣ أ $2\sqrt{170}$
ب ٣٥٠
ج $2\sqrt{350}$
د ٧٠٠

٤ قوة مقدارها ٥ نيوتن تؤثر في المستقيم ٣ س + ٤ ص = ٥ فإن معيار عزمها بالنسبة لنقطة a (١ ، ١)
هو

- ٤ أ ٦
ب ٥
ج $\frac{7}{5}$
د $\frac{5}{6}$

٥ في الشكل المقابل :



القياس الجبري لعزم القوة

$3\sqrt{80}$ نيوتن حول النقطة a

يساوي نيوتن. متر.

- ٥ أ $3\sqrt{80} - 480$
ب $3\sqrt{800}$
ج ٤٨٠-
د $3\sqrt{640} - 480$

٦ في الشكل المقابل :

إذا كان عزم القوة ١٨ نيوتن حول النقطة أ يساوى صفر

فإن : $\theta = \dots\dots\dots$

أ $\frac{2}{3}$

ب $\frac{2}{4}$

ج $\frac{1}{2}$

د $\frac{1}{3}$

٧ في الشكل المقابل :

إذا كان عزم القوة ٥٠ نيوتن حول النقطة أ يساوى ١٠٠ نيوتن.سم

فإن : $AB = \dots\dots\dots$ سم.

أ ٢

ب ٣

ج ٤

د ٥

٨ في الشكل المقابل :

معيار عزم القوة التي معيارها ١ = ٤٠ نيوتن

حول النقطة ب يساوى نيوتن.سم.

أ ٣٢٠

ب $2\sqrt{2} 200$

ج $2\sqrt{2} 120$

د $17\sqrt{2} 80$

٩ في الشكل المقابل :

إذا كان معيار مجموع عزوم القوتين اللتان مقدارهما ١٠٠

، نيوتن حول نقطة ح يساوى ١٠٠٠ نيوتن.سم

فإن : $CH = \dots\dots\dots$ نيوتن.

أ ٢٠، ٤٠

ب ٤٠، ١٢٠

ج $2\sqrt{2} 20$ ، $2\sqrt{2} 40$

د $2\sqrt{2} 120$ ، $2\sqrt{2} 40$

١٠ في الشكل المقابل :

ΔABC حقائق الزاوية في ب ، أثرت القوى التي

مقاديرها ٨ ، ٤ ، ٥ نيوتن في ح ، أ ، ب ، ح

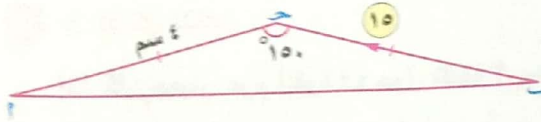
فإن مجموع عزوم القوى بالنسبة للنقطة أ = نيوتن.سم.

أ ٣٠

ب ٣٠ -

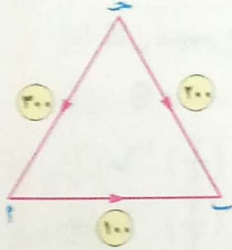
ج ٢٠

د ٤ ، ٣٨



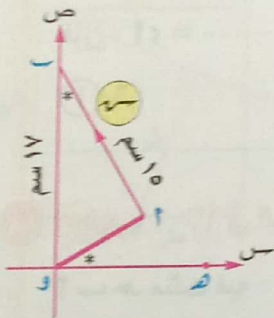
11 Δ ب ح متساوي الساقين فيه : $ب ح = ح ا = ا ب = 4$ سم ،
 $\angle ب = 150^\circ$ فإذا أثرت القوة \vec{P} في ب ح
 وكانت $P = 15$ نيوتن فإن القياس الجبري لعزم القوة \vec{P} حول ا = نيوتن.سم.

ا) 30 ب) $3\sqrt{2}0$ ج) $3\sqrt{2}0$ - د) 20 -



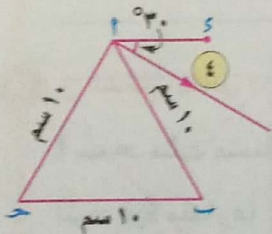
12 Δ ب ح مثلث متساوي الأضلاع طول ضلعه 12 سم تؤثر القوى في الاتجاهات
 المبينة بالشكل (مقاسة بالنيوتن) فإن المجموع الجبري لعزم هذه القوى
 بالنسبة لنقطة تلاقي متوسطاته يساوي نيوتن.سم.

ا) $3\sqrt{2}400$ ب) $3\sqrt{2}800$ ج) $3\sqrt{2}200$ د) $3\sqrt{2}6$ -



13 إذا كان : $ا ب = 15$ سم ، $ب ج = 17$ سم
 $\angle ا ب ج = 90^\circ$ وكان مقدار الشد
 في الخيط ا ب يساوي 10 نيوتن فإن مقدار عزم
 قوة الشد حول ج و تساوي نيوتن.سم.

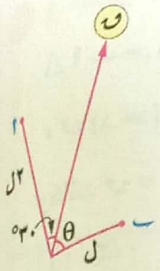
ا) 50 ب) 80 ج) 150 د) 170



14 Δ ب ح مثلث متساوي الأضلاع طول ضلعه 10 سم
 أثرت قوة \vec{P} التي مقدارها 4 نيوتن في نقطة ا
 وتصنع مع ا ب زاوية قياسها 30° ، $\vec{P} \parallel \vec{ب ج}$
 فإن القياس الجبري لعزم \vec{P} حول نقطة ب = نيوتن.سم.

ا) 20 ب) 20 - ج) 40 د) 40 -

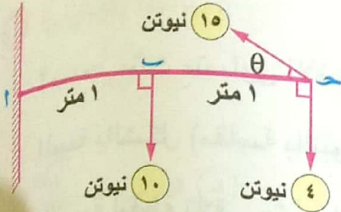
١٥ في الشكل المقابل :



إذا كان معيار عزم القوة حول نقطة ب يساوي معيار عزمها حول نقطة ج
فإن : $\theta = \dots\dots\dots^\circ$

- (أ) 30°
(ب) 45°
(ج) 60°
(د) 90°

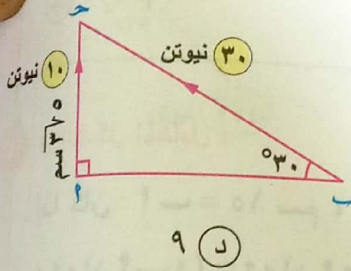
١٦ في الشكل المقابل :



إذا كان مجموع عزوم هذه القوى حول نقطة ب يساوي 2 نيوتن.متر.
فإن : $\theta = \dots\dots\dots$

- (أ) $\frac{3}{5}$ حـ
(ب) $\frac{1}{2}$ حـ
(ج) $\frac{2}{3}$ حـ
(د) $\frac{1}{3}$ حـ

١٧ في الشكل المقابل :



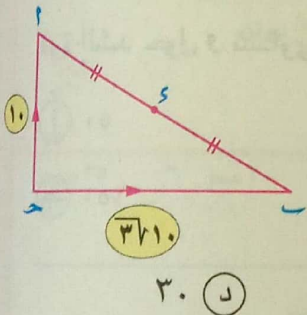
$\theta = 30^\circ$ ، $\theta = 90^\circ$ ، $\theta = 45^\circ$ ، $\theta = 30^\circ$ سم

، $\theta = 0^\circ$ بحيث كان ج = صفر

فإن : $\theta = \dots\dots\dots$ سم.

- (أ) 6
(ب) 7
(ج) 8
(د) 9

١٨ (تجريب ٢٠٢١) في الشكل المقابل :



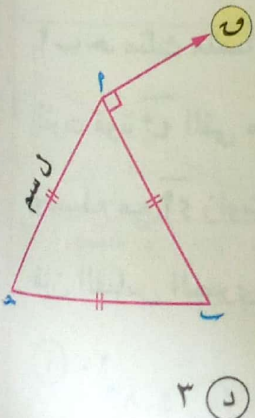
أح مثلك فيه : $\theta = 30^\circ$ ، $\theta = 45^\circ$ ، $\theta = 90^\circ$ ، $\theta = 30^\circ$ سم

، وأثرت القوتان 10 نيوتن ، 10 نيوتن في حـ ، حـ على الترتيب.

فإذا كانت محصلة القوتين تمر بالنقطة فإن $\theta = \dots\dots\dots$

- (أ) 90°
(ب) 60°
(ج) 45°
(د) 30°

١٩ في الشكل المقابل :



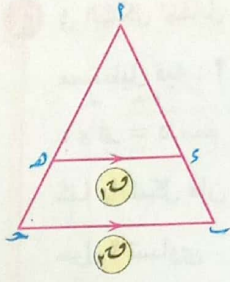
أح مثلك متساوي الأضلاع طول ضلعه ل سم

أثرت قوة مقدارها 10 نيوتن وخط عملها عمودياً على حـ

وكان معيار عزم هذه القوة حول نقطة ح يساوي 40 نيوتن. سم

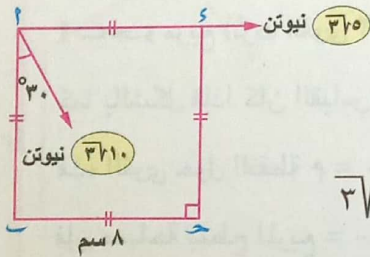
فإن : $L = \dots\dots\dots$ سم

- (أ) 8
(ب) 6
(ج) 4
(د) 3



إذا كان القوتان \vec{P} ، \vec{Q} تمثلان بالمتجهان \vec{P} ، \vec{Q} تمثيلاً تاماً حيث وحدة قياس القوة ممثلة بوحدة الأطوال وكان $2 : 3 = 4 : 5$

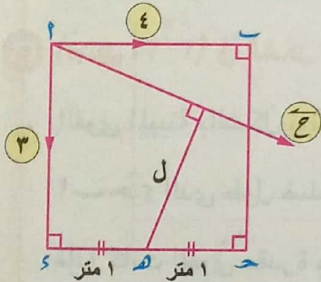
فإن : معيار عزم \vec{P} بالنسبة للنقطة M
معيار عزم \vec{Q} بالنسبة للنقطة M
① 2 : 3
② 3 : 5
③ 5 : 3
④ 9 : 4
⑤ 9 : 20



مجموع عزوم القوى حول

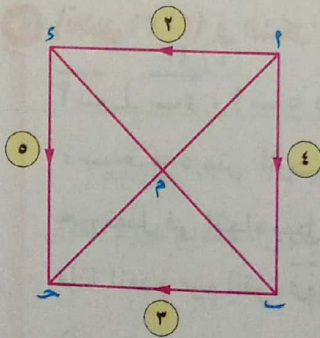
النقطة ح = نيوتن.سم.

① 3740
② 3780 - 120
③ 37120
④ 3780
⑤ 37120



أ ح مربع طول ضلعه 2 متر ، أثرت القوتان 3 ، 4 ث.كجم في أ ، ب على الترتيب فإذا كانت محصلتهما ح ، ل طول العمود المرسوم من ه (منتصف ح) على خط عمل ح فإن :

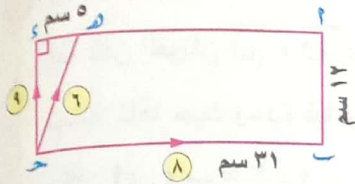
① ح = 5 ث.كجم ، ل = 1.5 متر
② ح = 5 ث.كجم ، ل = 1 متر
③ ح = 5 ث.كجم ، ل = 1.2 متر
④ ح = 5 ث.كجم ، ل = 1 متر



أ ح مربع تؤثر قوى مقاديرها 2 ، 3 ، 4 ، 5 نيوتن كما بالشكل فإن القياس الجبري لمجموع عزوم القوى حول م يكون

① موجب
② سالب
③ موجب أو سالب
④ صفر

٢٤ في الشكل المقابل :



مستطيل فيه : $AB = 12$ سم ، $BC = 31$ سم
 $\angle 1 = 5^\circ$ ، أثرت مجموعة القوى (مقاسة بالنيوتن)
 كما بالشكل فإن المجموع الجبري لعزوم هذه القوى
 حول A تساوى نيوتن.سم.

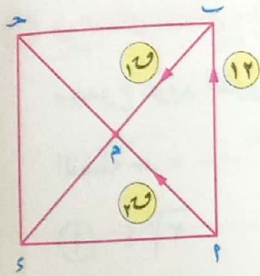
٥٧٤ $\frac{5}{13}$ (د)

٣٢٧ (ج)

٢٧٣- (ب)

٣٢٧- (أ)

٢٥ في الشكل المقابل :



AB مربع أثرت القوى ١٢ ، ٦ ، ٦ نيوتن
 كما بالشكل فإذا كان القياس الجبري لعزم محصلة
 هذه القوى حول النقطة $M = 120$ نيوتن.سم.
 فإن مساحة سطح المربع = سم^٢

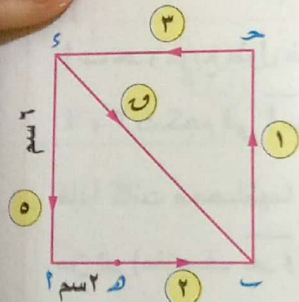
٤٠٠ (د)

٣٠٠ (ج)

٢٠٠ (ب)

١٠٠ (أ)

٢٦ (تجريب ٢٠٢١) في الشكل المقابل :



القوى المبينة بالشكل تؤثر في أضلاع المربع
 AB الذي طول ضلعه 6 سم.
 فإذا كانت القوى مقدرة بالنيوتن ، ومحصلتها
 تؤثر في نقطة $M \in AB$ حيث $AM = 2$ سم
 فإن : $\dots\dots\dots$ نيوتن.

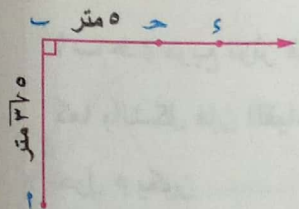
٢١١٢ (د)

٢١٨ (ج)

٢١٢ (ب)

٢١ (أ)

٢٧ (تجريب ٢٠٢١) في الشكل المقابل :



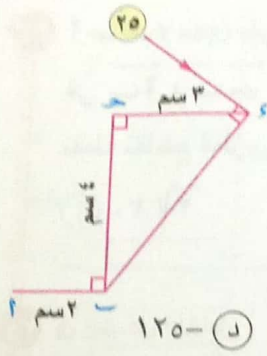
$AB \perp AC$ ، $AB = 5$ متر
 $BC = 5$ متر. أثرت قوة P عند نقطة
 C وتعمل في اتجاه يميل على BC بزاوية θ لأسفل.
 فإذا انعدم عزم القوة P حول النقطة A فإن قياس الزاوية $\theta = \dots\dots\dots^\circ$

١٥٠ (د)

١٢٠ (ج)

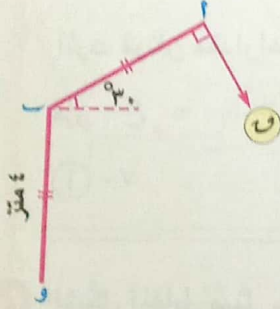
٦٠ (ب)

٣٠ (أ)



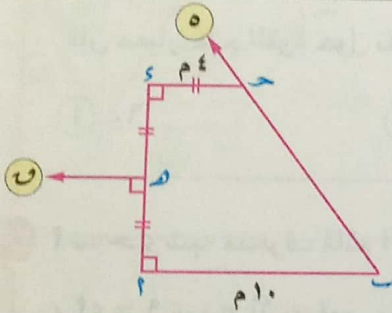
قوة \vec{W} مقدارها ٢٥ نيوتن تؤثر في نقطة W ،
حيث $\vec{W} \perp \vec{AB}$ ، فإذا كان $AC = 3$ سم
، $BC = 4$ سم ، $AB = 5$ سم
فإن القياس الجبري لعزم \vec{W} حول A يساوي نيوتن.سم

- ١٢٥ (أ) ١٥٥ (ب) ١٥٥- (ج) ١٢٥- (د)



إذا كان معيار عزم القوة \vec{W} حول النقطة W (ب) يساوي ٧٢ نيوتن.متر
فإن معيار عزم القوة \vec{W} بالنسبة لنقطة (و)
يساوي نيوتن.متر

- ٣٦ ٣٦ (أ) ٣٦ ٥٤ (ب) ١٠٨ (ج) ٧٢ (د)



\vec{AB} حـ شبه منحرف أثرت القوة التي مقدارها ٥ نيوتن في \vec{AC}
، أثرت القوة \vec{W} في نقطة W كما هو موضح فإذا كان القياس الجبري
لمجموع عزمي هاتين القوتين حول نقطة A يساوي ٦٠ نيوتن.متر
فإن : $\vec{W} = \dots$ نيوتن.

- ٢ (أ) ٥ (ب) ٨ (ج) ١٠ (د)

٢ ، ٤ ، ٥ ، ٤ ، ١٠ نيوتن في \vec{AB} ، \vec{BC} ، \vec{CA} ، \vec{CB} ، \vec{AC} ، \vec{BA} على الترتيب فإن مجموع عزوم هذه
القوى بالنسبة للنقطة B تساوي نيوتن.سم.

- ٩٦ (أ) ٦٦ (ب) ٨٤ (ج) ٢٤ (د)

\vec{AB} حـ مستطيل فيه : $AB = 6$ سم ، $BC = 8$ سم أثرت القوى ٥ ، ٨ ، ٦ ، ١٠ ثقل جم
في \vec{AB} ، \vec{BC} ، \vec{CA} ، \vec{CB} ، \vec{AC} ، \vec{BA} على الترتيب وكانت نقطة W \exists بحيث يكون مجموع عزوم القوى
حول $W = ٤٥$ ثقل جم.سم في اتجاه \vec{AB} حـ فإن : $\vec{W} = \dots$ سم.

- ٢ (أ) ٣ (ب) ٤ (ج) ٥ (د)

٣٣ أ ب ح د معين طول ضلعه ١٢ سم ، $\angle \text{د} = 90^\circ$ ، أثرت القوى ١١ ، ٦ ، ٥ ، ٧ نيوتن في ب ، أ ، ب ح ، د ، ح د ، د ب على الترتيب فإن المجموع الجبري لعزوم هذه القوى حول م نقطة تقاطع قطري المعين يساوى نيوتن.سم.

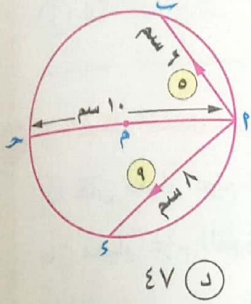
٣٢٧٥٠ (د)

٣٢٦٠ (ج)

٣٢٤٥ (ب)

٣٢٣٠ (أ)

٣٤ في الشكل المقابل :



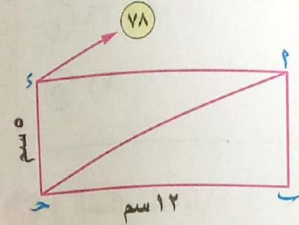
قرص مستدير قطره أ ح طوله ١٠ سم ، أ ب = ٦ سم ، أ د = ٨ سم أثرت قوتان مقدارهما ٩ ، ٥ نيوتن في أ ، د على الترتيب فإن عزم : ج م نيوتن.سم.

٤٧ (د)

١٤ (ج)

١٤- (ب)

٧- (أ)



٣٥ الشكل المقابل يمثل مستطيل والقوة التي مقدارها ٧٨ نيوتن تؤثر في نقطة د في اتجاه يوازي أ ح

فإن معيار عزم القوة حول نقطة ب = نيوتن.سم.

١٤٤٠ (د)

٧٢٠ (ج)

٣٦٠ (ب)

٦٠ (أ)

٣٦ أ ب ح د شبه منحرف قائم الزاوية في ب ، أ د // ب ح ، أ ب = ٨ سم ، ب ح = ١٥ سم ، أ د = ٩ سم ، أثرت قوى مقاديرها ١٠ ، ٤٤ ، ٦٨ ث.جم في د ، ح ، أ على الترتيب إذا كان خط عمل محصلة مجموعة القوى يمر بنقطة ب فإن قيمة ح = ث.جم.

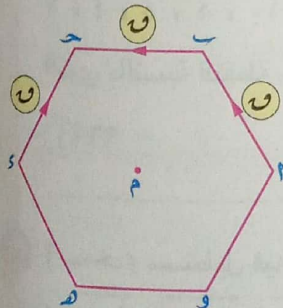
١٨٤ (د)

١٥٦ (ج)

١٢٦ (ب)

١١٤ (أ)

٣٧ في الشكل المقابل :



أ ب ح د ه و سداسى منتظم طول ضلعه (ل)

إذا أثرت ثلاث قوى متساوية المقدار كل منها (و)

في أ ، ب ، ح على الترتيب

فإن مجموع عزم هذه القوى حول م (مركز السداسى)

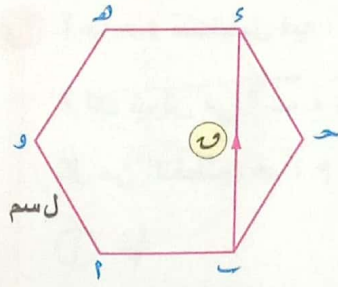
يساوى وحدة عزم.

٣- (د)

٣/٢ (ج)

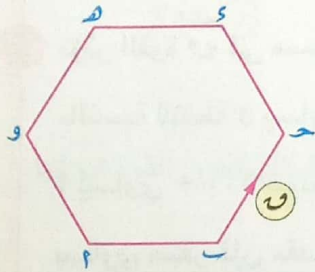
٣/٣ (ب)

٣/٢ (أ)



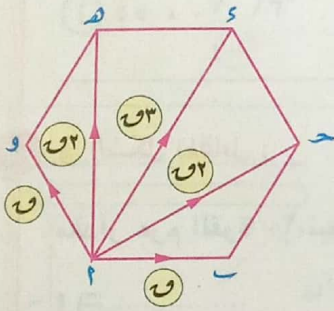
- (أ) 10 ج
(ب) 10 ج
(ج) 10 ج
(د) 10 ج

الشكل المقابل يمثل شكل سداسي منتظم طول ضلعه ل سم
أثرت قوة مقدارها 10 في اتجاه \vec{AB}
فإن : $\vec{F}_1 + \vec{F}_2 + \vec{F}_3 + \vec{F}_4 + \vec{F}_5 + \vec{F}_6 = \dots$
(أ) 10 ج
(ب) 10 ج
(ج) 10 ج
(د) 10 ج



- (أ) 2
(ب) 2
(ج) 1
(د) 1/4

الشكل المقابل يمثل شكل سداسي منتظم طول ضلعه ل سم
أثرت قوة مقدارها 10 في اتجاه \vec{AB}
فإن : $\vec{F}_1 + \vec{F}_2 + \vec{F}_3 + \vec{F}_4 + \vec{F}_5 + \vec{F}_6 = \dots$
(أ) 1/4
(ب) 2
(ج) 1
(د) 1/4

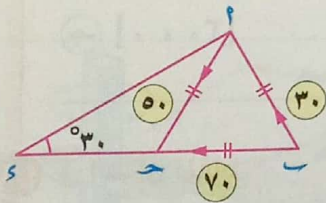


- (أ) 10 ج
(ب) 10 ج
(ج) 10 ج
(د) 10 ج

إذا كان مجموع عزوم القوى المؤثرة
في الشكل السداسي المنتظم المقابل
ينعدم حول نقطة في المستوى مثل و
فإن : $\exists \dots$

- (أ) 10 ج
(ب) 10 ج
(ج) 10 ج
(د) 10 ج

في الشكل المقابل :



- (أ) 30
(ب) 30
(ج) 30
(د) 30

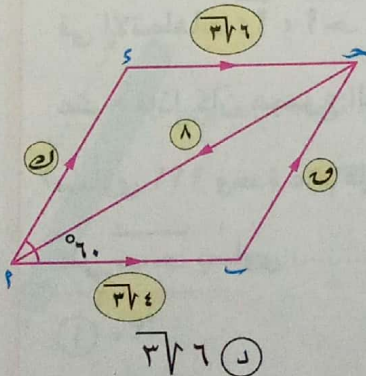
أ ب = ب ح = ح د = د أ = 12 سم ، $\angle A = 30^\circ$
إذا أثرت القوى التي مقاديرها 30 ، 50 ، 70 نيوتن
في \vec{AB} ، \vec{BC} ، \vec{CA} على الترتيب
فإن مجموع عزوم هذه القوى حول نقطة و = نيوتن.سم.

- (أ) 30
(ب) 30
(ج) 30
(د) 30

- (أ) 30
(ب) 30
(ج) 30
(د) 30

- (أ) 30
(ب) 30
(ج) 30
(د) 30

في الشكل المقابل :



- (أ) 30
(ب) 30
(ج) 30
(د) 30

- (أ) 30
(ب) 30
(ج) 30
(د) 30

- (أ) 30
(ب) 30
(ج) 30
(د) 30

- (أ) 30
(ب) 30
(ج) 30
(د) 30

أ ب ح د معين طول ضلعه ل سم ، $\angle A = 60^\circ$
أثرت القوى 4 ، 6 ، 8 ، 10 نيوتن في
 \vec{AB} ، \vec{BC} ، \vec{CD} ، \vec{DA} وكان ج م = صفر
فإن : و = نيوتن.

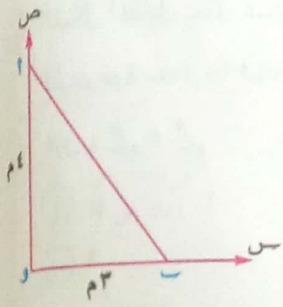
٤٣ أ ب ح د مستطيل فيه : أ ب = ٨ سم ، ب ح = ٦ سم ، أثرت قوى مقاديرها ١٢ ، ١٠ ، ٨ ، ٦
 ، ٨ نيوتن في أ ، ٦ نيوتن في ب ، ١٠ نيوتن في ج ، ٨ نيوتن في د ، الترتيب فإذا انعدم المجموع الجبري لعزوم هذه القوى حول
 كل من النقطتين ح ، م حيث م مركز المستطيل فإن : $١٢ + ١٠ = \dots$ نيوتن.

١٢ (د)

١٢ (ج)

١٢ (ب)

١٢ (أ)



٤٤ تؤثر القوة ٨ في مستوى المثلث أ ب ح فإذا كان القياس الجبري لعزم ٨
 بالنسبة للنقطة و يساوي ٨٤ نيوتن. م ، القياس الجبري لعزمها بالنسبة للنقطة
 أ يساوي ١٠٠ نيوتن. م ، والقياس الجبري لعزمها بالنسبة للنقطة ب
 يساوي صفر فإن مقدار ٨ $\approx \dots$ نيوتن
 وتميل على و س بزاوية قياسها \dots

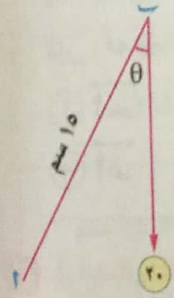
١٤٨ ٤٠ ، ١٦ (د)

١٤٨ ٤٠ ، ١٦ (ج)

١٤٨ ٤٠ ، ٥٤ (ب)

١٤٨ ٤٠ ، ٣١ (أ)

٤٥ في الشكل المقابل :



مقدار عزم القوة ٢٠ نيوتن حول النقطة

$\approx \dots$

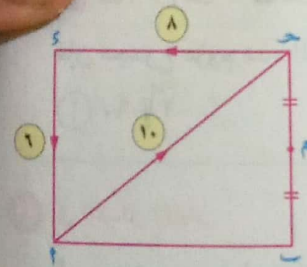
(ب) [٢٠ ، ٠]

(أ) [١٥ ، ٠]

(د) [٣٠٠ ، ٠]

(ج) [٣٠ ، ٠]

٤٦ في الشكل المقابل :



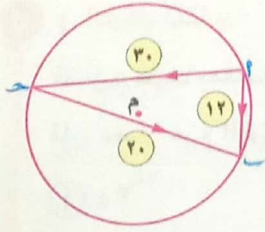
أ ب ح د مستطيل فيه : أ ب = ١٦ سم ، ب ح = ١٢ سم
 ، م منتصف ب ح ، أثرت القوى التي مقاديرها ٨ ، ١٠ ، ٦ ، ٨ نيوتن
 في الاتجاهات أ ، ب ، ج ، د على الترتيب كما أثرت قوة مقدارها ٥ نيوتن
 عند م فإذا كان مجموع القياسات الجبرية لعزوم هذه القوى حول
 يساوي ١١١ وحدة عزم فإن قياس الزاوية الحادة التي تميل بها القوة التي مقدارها ٥
 على ب ح يساوي \dots

١١١ (د)

١١١ (ج)

١١١ (ب)

١١١ (أ)

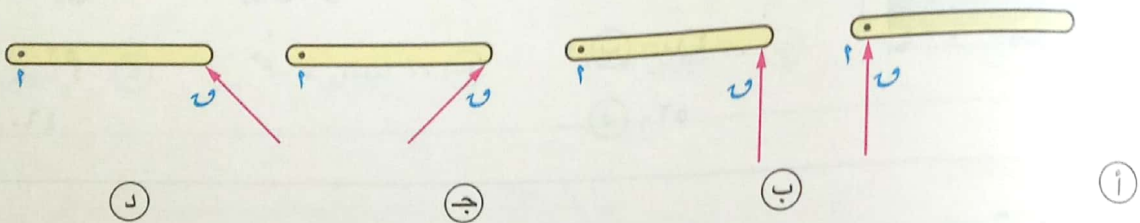


١ ب ح مثلث مرسوم داخل دائرة فيه : $AB = 10$ سم ، $AC = 24$ سم ، $BC = 26$ سم وطول نصف قطرها ١٣ سم
أثرت القوى ١٢ ، ٣٠ ، ٢٠ ثقل جرام في أ ، ب ، ح ، على الترتيب فإن المجموع الجبري لعزوم هذه القوى حول مركز الدائرة = وحدة عزم.

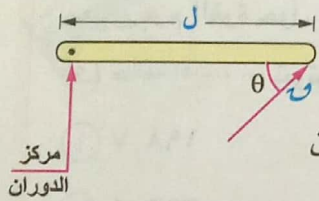
- ٣٣ (أ) ١٣٢ (ب) ٦٦ (ج) ٣٥٤ (د)

٣ اختر الإجابة الصحيحة من بين الإجابات المعطاة :

١ الأشكال التالية تمثل باب متصل بمفصل عند أ أثرت عليه قوة و أي من هذه الأشكال تكون القوة و لها أكبر عزم حول ؟

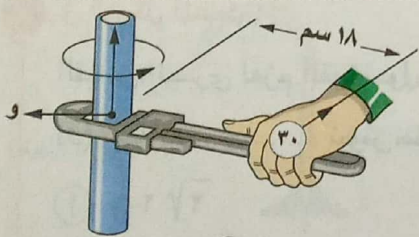


٢ قضيب طوله L يمكنه الدوران بسهولة حول نقطة عند أحد نهايته. أثرت على نهايته الأخرى قوة مقدارها و وتميل على القضيب بزاوية قياسها θ فإذا كانت و يجب أن تكون عمودية على القضيب فعلى أي بُعد من مركز الدوران يمكن أن تؤثر و بحيث يكون لها نفس العزم



- (أ) $L \sin \theta$ (ب) $L \cos \theta$ (ج) L (د) $L \tan \theta$

٣ في الشكل المقابل :

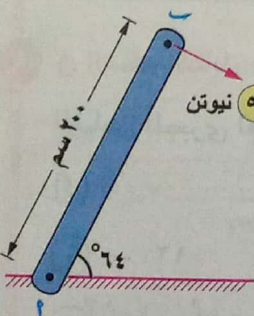


معيار عزم القوة حول

نقطة (و) يساوى وحدة عزم.

- ٥٤٠ (أ) ٢٧٠ (ب) ٢٧٠- (ج) ٥٤٠ (د)

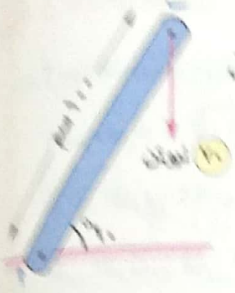
٤ في الشكل المقابل :



قضيب مثبت بمفصل عند أ أثرت على الطرف ب قوة مقدارها ٥٠ نيوتن في اتجاه ٥٠ نيوتن عمودى على القضيب فإن عزم القوة حول نقطة أ يساوى نيوتن. متر.

- ٤١٠ (أ) ٢١٠ (ب) ١٠٠ (ج) ١٠٠٠ (د) ٦٤ (هـ)

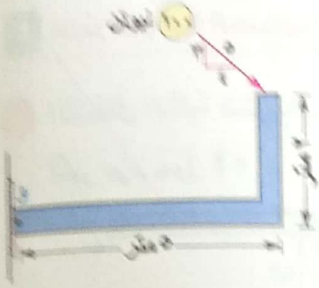
٥ في الشكل المقابل :



قضيب مثبت بمفصل عند أ أثرت على الطرف ب قوة رأسية لأسفل مقدارها ٧٠ نيوتن
فإن معيار عزم القوة حول نقطة أ يساوي نيوتن. متر.

- (أ) ٣٥ (ب) ٣٢٣٥
(ج) ٧٠ (د) ٣٢٧٠

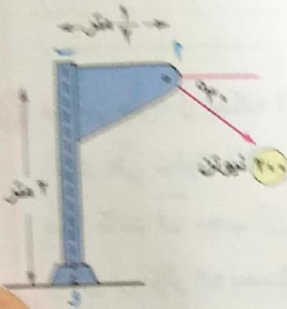
٦ في الشكل المقابل :



القياس الجبرى لعزم القوة حول النقطة
(و) يساوي نيوتن. متر.

- (أ) ٥٢٠- (ب) ٤٦٠-
(ج) ٤٦٠ (د) ٥٢٠

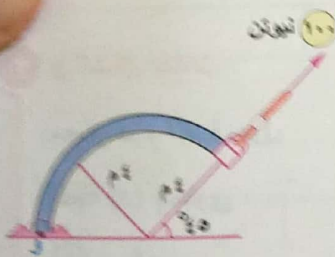
٧ في الشكل المقابل :



معيار عزم القوة حول النقطة
(و) = نيوتن. متر.

- (أ) ١٩٨,٧ (ب) ٢٨٦,٦
(ج) ٣٩٦,٤ (د) ٣٠٢,٥

٨ في الشكل المقابل :



القياس الجبرى لعزم القوة حول النقطة
(و) يساوي نيوتن. متر.

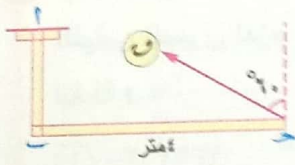
- (أ) ٢٢٢٠٠ (ب) ٢٢١٠٠
(ج) ٣٢٢٠٠ (د) ٢٠٠

٩ في الشكل المقابل :



القياس الجبرى لعزم القوة حول النقطة
(و) = نيوتن. سم.

- (أ) ١٢٠٠- (ب) ٩٣٦,٨١-
(ج) ٤١٠,٤٢- (د) ١١٧٥,٨٨-



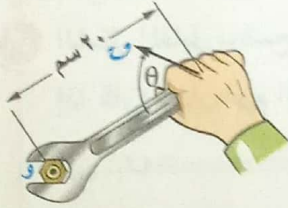
أثرت القوة (و) التي مقدارها ١٠ نيوتن عند النقطة حـ وكان القياس الجبري لعزم القوة (و) حول نقطة أ يساوي ٥ نيوتن.متر. فإن : أ = متر.

٣٧٢ ①

٣٦٢ ②

٢ ③

٤ ④



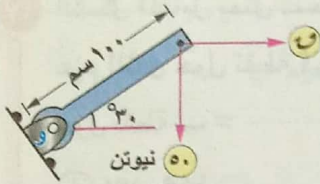
إذا كان العزم اللازم لدوران المسامير حول «و» يساوي ٤٠٠ نيوتن.سم فإن أقل مقدار للقوة و قيمة θ التي تحقق دوران المسامير هما

٢٠ نيوتن ، ٤٥° ①

٢٠ نيوتن ، ٩٠° ②

١٠ نيوتن ، ٩٠° ③

٤٠ نيوتن ، ٩٠° ④



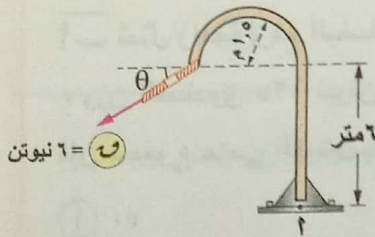
إذا كان عزم القوة التي مقدارها و حول نقطة «و» يساوي عزم القوة التي مقدارها ٥٠ نيوتن حول نقطة «و» فإن : و = نيوتن.

٥٠ ①

٣٧٥٠ ②

٢٥٠٠ ④

٣٧١٠٠ ③



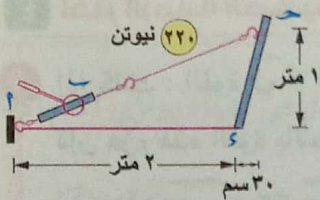
إذا كانت : $90^\circ \geq \theta \geq 0^\circ$ فإن القيمة العظمى لمعيار عزم القوة و حول نقطة أ يساوي نيوتن.م

٥٧١٨ ①

٣٦ ②

٥٧٣٦ ④

١٨ ③



شداد أ ب يؤثر على عمود مائل حـ

فإن معيار عزم قوة الشد بالنسبة للنقطة

حـ = نيوتن.متر.

١٧٥٠٤ ①

٢٠١٠٧٧ ②

٤٤٠ ③

٢٨٠٧٠١٩ ④

١٥ في الشكل المقابل :

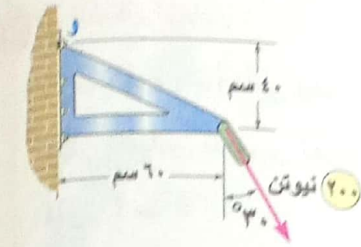
القياس الجبري لعزم القوة التي مقدارها ٢٠٠ نيوتن بالنسبة لنقطة و = نيوتن.سم.

ب) ٦٣٩٢,٣

أ) ٦٣٩٢,٣-

د) ٤٠٠٠

ج) ١٠.٣٩٢,٣-



١٦

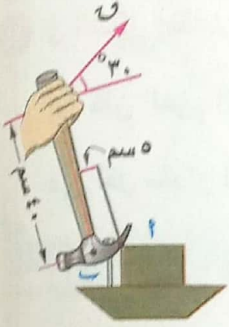
الشكل المقابل يوضح القوة التي مقدارها ٧ اللازمة لنزع مسمار عند ب إذا كان معيار عزم القوة حول نقطة ٩ اللازمة لنزع المسمار يساوي ٢٠٠ نيوتن.سم. فإن : و = نيوتن.

ب) ٨٠

أ) ٥,٧٧

د) ٣,٥٨

ج) ٥,٣٨



١٧

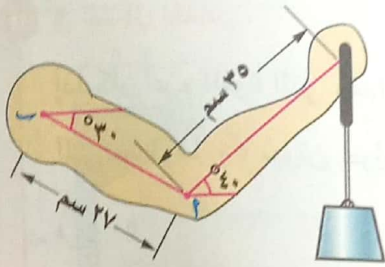
الشكل المقابل يمثل شخص يحمل بيده ثقل فإذا كان معيار عزم الثقل حول نقطة ٩ يساوي ٨٠ نيوتن.متر. فإن معيار عزم الثقل حول نقطة ب = نيوتن.متر.

ب) ٢٩٨,٣٨

أ) ١٤٩,٧٧

د) ١٠٠,٣٩

ج) ٢,٩٨



١٨ في الشكل المقابل :

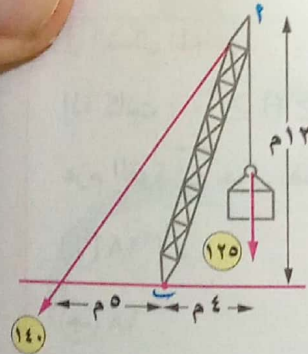
أ تمثل رافعة لرفع البضائع إذا كان الشد في الخيط يساوي ١٤٠ نيوتن ، وزن الصندوق ١٢٥ نيوتن ، فإن مجموع عزمي القوتين بالنسبة للنقطة ب = نيوتن.متر.

ب) ٦٠

أ) ٥٠

د) ٨٠

ج) ٧٠



٤ اختر الإجابة الصحيحة من بين الإجابات المعطاة :

١ إذا كانت : القوة و = ٤ س + ٥ ص - ٣ ع تؤثر في النقطة ٩ = (٢ ، ٣ - ، ٤) فإن عزم هذه القوة بالنسبة لنقطة الأصل يساوي

ب) ٨ - س - ١٥ ص - ١٢ ع

أ) ١١ - س + ٢٢ ص + ٢٢ ع

د) ١١ - س + ١٥ ص + ٢٢ ع

ج) ١٦ - س - ١٥ ص - ٦ ع

٢ إذا أثرت القوة $\vec{Q} = 2\vec{S} - \vec{V}$ في النقطة أ (١، ٠، ٣) فإن عزم هذه القوة بالنسبة للنقطة ب الذي متجه موضعها $\vec{V} + 5\vec{E}$ يساوي

- ١- $2\vec{S} - 17\vec{V} + \vec{E}$
 ٢- $11\vec{S} - 17\vec{V} + \vec{E}$
 ٣- $11\vec{S} - 11\vec{V} + \vec{E}$
 ٤- $11\vec{S} - 17\vec{V}$

٣ إذا كان عزم القوة $\vec{Q} = 3\vec{S} - \vec{V}$ حول نقطة هو $21\vec{V} + 7\vec{E}$ فإن طول العمود الساقط من هذه النقطة على خط عمل القوة بوحدات الطول يساوي

- ١- $\frac{1}{7}$
 ٢- $\frac{1}{10.7}$
 ٣- ٧
 ٤- 10.7

٤ تؤثر القوة $\vec{Q} = 4\vec{S} + 4\vec{V} + 7\vec{E}$ في النقطة أ (١٢، ٦، ٥) فإن طول العمود المرسوم من النقطة ب (٣، ٤، ١) على خط عمل القوة \vec{Q} = وحدة طول.

- ١- ٧
 ٢- ٩
 ٣- ١١
 ٤- ١٣

٥ إذا كانت: $\vec{Q} = (-1، 3، 2)$ ، تؤثر في النقطة (٤، ١، ٠) فإن مركبة عزم \vec{Q} حول محور ع يساوي

- ١- ٨
 ٢- ٣
 ٣- ١١
 ٤- ١٣

٦ قوة $\vec{Q} = 15\vec{S} - 25\vec{V} + 4\vec{E}$ تؤثر في نقطة أ (٣، ٣، ٢) فإن مركبة عزم \vec{Q} حول محور ص يساوي

- ١- ١٥٠
 ٢- ١٢٠
 ٣- ١٠٠
 ٤- ٧٥

٧ تؤثر القوة \vec{Q} التي مقدارها ٥ نيوتن في النقطة أ (٠، ٦، ٠) وتعمل في اتجاه يوازي محور ع فإن عزم \vec{Q} بالنسبة للنقطة ب (٦، ٠، ٠) هو

- ١- $30\vec{E}$
 ٢- $30\vec{S} + 30\vec{V}$
 ٣- $30\vec{S} + 30\vec{V} + 30\vec{E}$
 ٤- $30\vec{S} - 30\vec{V}$

٨ (تجريب ٢٠٢١) تؤثر قوة \vec{Q} مقدارها ١٠ ث.كجم في النقطة أ (٢، ٥، ٣) وتعمل في اتجاه يوازي الاتجاه الموجب لمحور الصادات فإن عزم \vec{Q} حول نقطة الأصل يساوي

- ١- $20\vec{S} - 20\vec{E}$
 ٢- $30\vec{S} - 20\vec{E}$
 ٣- $20\vec{S} - 30\vec{E}$
 ٤- $30\vec{S} + 20\vec{E}$

٩ قوة \vec{Q} توازي محور السينات تؤثر في النقطة $P(2, -1, 3)$ فإذا كان عزم \vec{Q} بالنسبة لنقطة الأصل يساوي $21\vec{S} + 7\vec{E}$ فإن $\vec{Q} = \dots$

☐ أ $7\vec{S}$ ☐ ب $7\vec{S} + 2\vec{S}$ ☐ ج $21\vec{S}$ ☐ د $7\vec{S}$

١٠ إذا كان عزم القوة $\vec{Q} = 2\vec{S} + 3\vec{V} - 6\vec{E}$ حول نقطة الأصل يساوي $5\vec{S} + 2\vec{V} - 6\vec{E}$ وكانت هذه القوة تمر بالنقطة $(M, 2, 2)$ فإن قيمة $M + 2 = \dots$

☐ أ ٨ ☐ ب ٤ ☐ ج ٢ ☐ د ١

١١ إذا كانت $\vec{Q} = 2\vec{S} + 4\vec{V} - 6\vec{E}$ تؤثر في النقطة $P(4, -2, 0)$ وكان عزم \vec{Q} حول نقطة الأصل يساوي $2\vec{S} + 4\vec{V} + 16\vec{E}$ فإن قيمة $L = \dots$

☐ أ ١ ☐ ب ٢ ☐ ج ٣ ☐ د ٤

١٢ إذا كانت القوة $\vec{Q} = 6\vec{S} + 2\vec{V} - 6\vec{E}$ تؤثر في نقطة P متجه موضعها بالنسبة لنقطة الأصل هو $\vec{r} = (3, 1, 1)$ فإذا كانت مركبتا عزم \vec{Q} حول المحورين S, V هما $-1, -8$ على الترتيب فإن $L + M = \dots$ وحدة عزم.

☐ أ -15 ☐ ب 15 ☐ ج -14 ☐ د 14

١٣ تؤثر القوة \vec{Q} التي مقدارها ٩٠ نيوتن في $A(11, 0, 4)$ ، $B(7, 7, 0)$ فإن عزم القوة \vec{Q} بالنسبة للنقطة $C(0, 6, 5)$ يساوي \dots

☐ أ $170\vec{S} - 400\vec{V} + 530\vec{E}$ ☐ ب $310\vec{S} - 480\vec{V} + 530\vec{E}$
☐ ج $310\vec{S} + 480\vec{V} + 530\vec{E}$ ☐ د $170\vec{S} + 400\vec{V} + 1010\vec{E}$

١٤ إذا كانت القوة $\vec{Q} = (S, V, E)$ تؤثر في النقطة $P(2, 3, -1)$ فإن \vec{Q} قادرة على إحداث عزم حول \dots

☐ أ محور S فقط. ☐ ب محوري S, V فقط.
☐ ج محوري S, E فقط. ☐ د المحاور S, V, E

١٥ إذا كانت : $\vec{Q} = (2, 3, 4)$ ، $\vec{P} = (5, 6, 7)$ تؤثران في نقطة $(3, 1, 1)$ ، فأي الجمل الآتية صحيحة حيث $P \neq Q$

- ١) مركبة عزم \vec{Q} حول محور S = مركبة عزم \vec{P} حول محور S
 ٢) مركبة عزم \vec{Q} حول محور V = مركبة عزم \vec{P} حول محور V
 ٣) مركبة عزم \vec{Q} حول محور E = مركبة عزم \vec{P} حول محور E
 ٤) عزم \vec{Q} حول نقطة الأصل = عزم \vec{P} حول نقطة الأصل.

١٦ (دور اول ٢٠٢١) إذا كانت : $\vec{Q} = \vec{S} - 2\vec{V} + 4\vec{E}$ تؤثر في نقطة B التي تقع على محور V ، وكان معيار عزم \vec{Q} حول نقطة الأصل $85\sqrt{2}$ وحدة عزم ، فإن الإحداثي الصادي لنقطة B =

١) $2.5 \pm$ ٢) $3\sqrt{2} \pm$ ٣) $5\sqrt{2} \pm$ ٤) $5 \pm$

١٧ إذا وقعت القوة \vec{Q} في المستوى S ص وخط عملها لا يمر بنقطة الأصل فإن عزمها لا ينعدم حول

١) محور S ٢) محور V ٣) محور E ٤) كل ما سبق.

١٨ إذا كان متجه عزم القوة $\vec{Q} = 5\vec{S} - 10\vec{V} - 7\vec{E}$ حول نقطة الأصل يساوي $4\vec{S} + 41\vec{V} - 30\vec{E}$ فإن إحداثي نقطة تقاطع خط عمل القوة \vec{Q} مع المستوى S ع هي

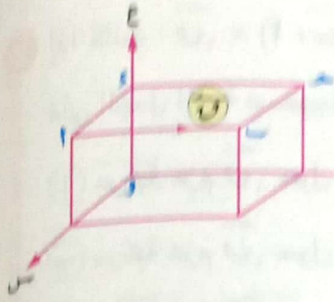
- ١) $(3, 0, 4)$ ٢) $(3, 0, 4)$ ٣) $(3, 0, 3)$ ٤) $(4, 0, 4)$

١٩ (دور ثان ٢٠٢١) إذا كان خط عمل القوة $\vec{Q} = \vec{S} + 2\vec{V} + 4\vec{E}$ يقطع المحور E في نقطة P ، وكانت مركبة عزم \vec{Q} حول المحور V تساوي 5 وحدة عزم ، فإن نقطة P هي

١) $(0, 0, 5)$ ٢) $(0, 0, 10)$ ٣) $(0, 0, 10)$ ٤) $(5, 0, 0)$

٢٠ إذا كانت القوة $\vec{Q} = 2\vec{S} - 2\vec{V} + 4\vec{E}$ تؤثر في النقطة $(3, 1, -1)$ وخط عملها يمس كرة مركزها نقطة الأصل (O) فتكون مساحة الكرة = وحدة مساحة.

١) $\pi 10$ ٢) $\pi 20$ ٣) $\pi 30$ ٤) $\pi 40$

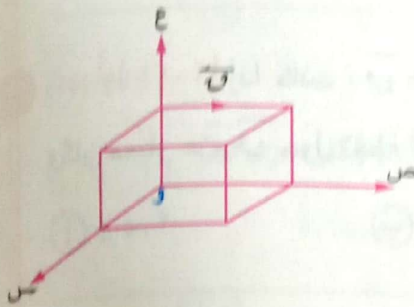


- (ب) محور y و z
(د) نقطة الأصل (و)

١١ في الشكل المقابل :

عزم القوة F يتلشى حول

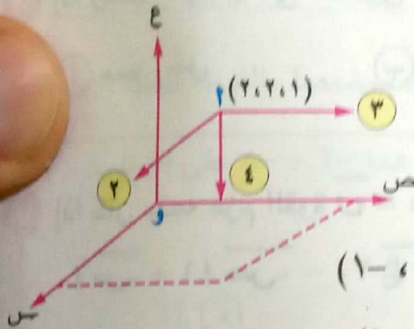
- (أ) محور y
(ج) محور z



١٢ في الشكل المقابل :

عزم القوة F يتلشى حول

- (أ) محور y فقط
(ب) محور y ، ومحور z
(ج) محور y ومحور z
(د) نقطة الأصل (و)



١٣ الشكل المقابل يوضح مركبات قوة F

تؤثر في النقطة $A(2, 2, 1)$

فإن عزم F حول نقطة الأصل يساوى

- (أ) $(2, 2, 1)$
(ب) $(-1, -8, 14)$
(ج) $(1, 8, -14)$
(د) $(1, -8, 14)$

١٤ في الشكل المقابل :

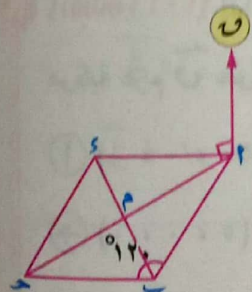
أ ب ح د معين طول ضلعه ٥ سم ، $\angle D = 120^\circ$

تقاطع قطرية في م أثرت قوة مقدارها ١ نيوتن في نقطة ٢

في اتجاه عمودى على مستوى المعين أ ب ح د

وكان معيار عزمها حول نقطة ح يساوى ٣٠٠ نيوتن.سم فإن

أولاً : $u =$ نيوتن.



(د) $3\sqrt{20}$

(ج) $3\sqrt{20}$

(ب) $3\sqrt{10}$

(أ) $3\sqrt{10}$

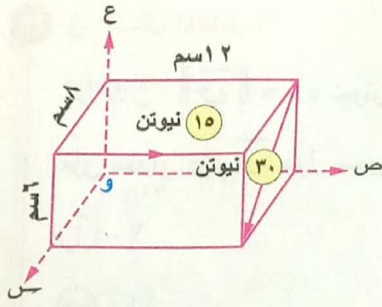
ثانياً : جى : ج =

(د) $2 : 3\sqrt{2}$

(ج) $3\sqrt{2} : 5$

(ب) $3\sqrt{2} : 1$

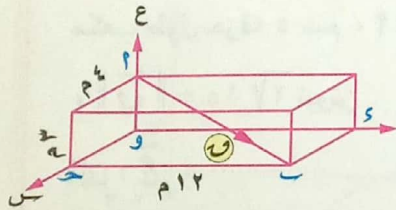
(أ) $3\sqrt{2} : 2$



مجموع عزوم القوى بالنسبة للنقطة (و) =

- أ) $\vec{S} 3.6 + \vec{V} 144 + \vec{E} 168$
 ب) $\vec{S} 3.6 - \vec{V} 144 + \vec{E} 168$
 ج) $\vec{S} 3.6 - \vec{V} 144 - \vec{E} 168$
 د) $\vec{S} 3.6 - \vec{V} 144 + \vec{E} 168$

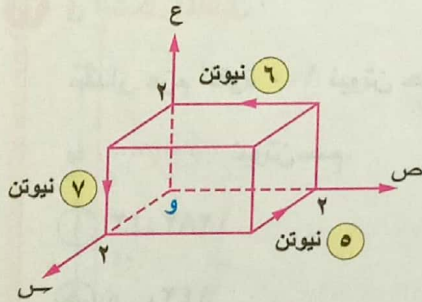
في الشكل المقابل :



قوة \vec{W} مقدارها 130 نيوتن تؤثر في القطر \vec{A} في متوازي مستطيلات ص أبعاده 3 م ، 4 م ، 12 م فإن عزم القوة \vec{W} حول النقطة و =

- أ) $\vec{S} 12 + \vec{E} 480$
 ب) $\vec{S} 120 + \vec{E} 480$
 ج) $\vec{S} 12 - \vec{E} 480$
 د) $\vec{S} 12 + \vec{E} 480$

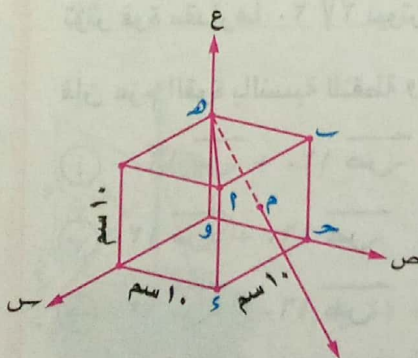
في الشكل المقابل :



مجموع عزوم القوى حول نقطة الأصل =

- أ) \vec{W}
 ب) $\vec{S} 5 + \vec{V} 6 + \vec{E} 7$
 ج) $\vec{S} 10 + \vec{V} 12 + \vec{E} 14$
 د) $\vec{S} 12 + \vec{V} 14 + \vec{E} 10$

في الشكل المقابل :



قوة معيارها 25 $\sqrt{6}$ نيوتن تؤثر في \vec{M}

حيث \vec{M} مركز المربع \vec{A} ب ح د

فإن مركبة عزم القوة بالنسبة لمحور الصادات =

- أ) 0
 ب) 250
 ج) 125
 د) صفر

٢٩ في الشكل المقابل :

إذا كان : $\|\vec{v}\| = 50$ نيوتن تؤثر في \vec{A}

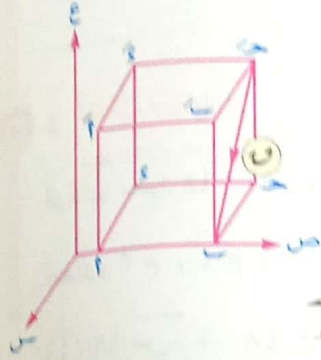
فإن مقدار عزم \vec{v} حول محور السينات يساوي نيوتن.متر

٩٠ (ب)

٣٠ (أ)

١٥٠ (د)

١٢٠ (ج)



٣٠ في الشكل المقابل :

مكعب طول حرفه ٥ سم ، $\vec{A} = (0, 3, 0)$

، $\|\vec{v}\| = 10\sqrt{2}$ نيوتن

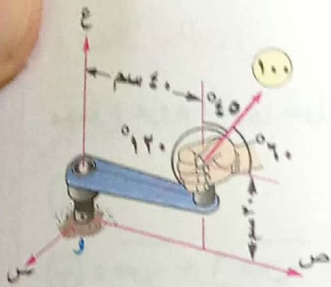
فإن : $\vec{M}_x =$

٧٥ سم - ٤٥ سم + ٧٥ سم (أ)

٧٥ سم + ٧٥ سم (ب)

٧٥ سم - ٧٥ سم + ٧٥ سم (د)

٧٥ سم - ٧٥ سم (ج)



٣١ في الشكل المقابل :

مقدار عزم القوة ١٠٠ نيوتن حول محور س

= نيوتن.سم.

١٣٢٨,٤٣ (ب)

١٢٨٢,٤٣ (أ)

١٤٢٨,٤ (د)

١٤٢٠,٥ (ج)

٣٢ في الشكل المقابل :

تؤثر قوة مقدارها ٢٠ نيوتن في نقطة \vec{A} في اتجاه \vec{A}

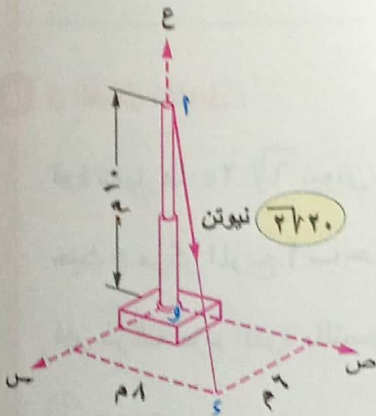
فإن عزم القوة بالنسبة للنقطة و هو

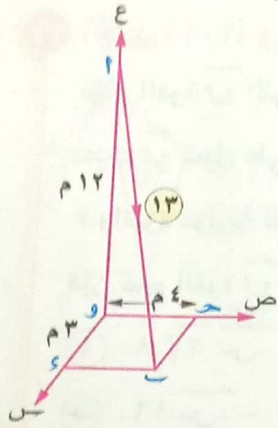
١٦٠ سم + ١٢٠ سم (أ)

١٦٠ سم + ١٢٠ سم (ب)

١٦٠ سم - ١٢٠ سم (ج)

١٦٠ سم - ١٢٠ سم (د)



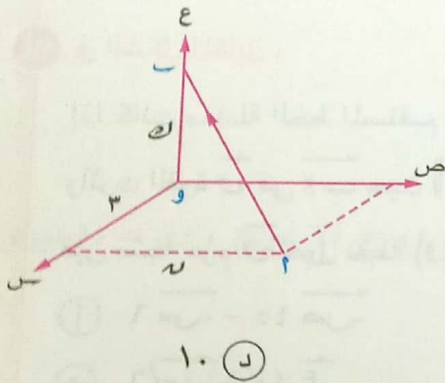


سارية علم ارتفاعها ١٢ م ، يُراد شدّها بقوة مقدارها $13 = P_y$ نيوتن ،
تعمل في P_x ، فإن متجه عزم القوة P
حول نقطة الأصل =

(ب) $48 \vec{P}_x - 36 \vec{P}_y$
(د) $48 \vec{P}_x + 36 \vec{P}_y$

(أ) $48 \vec{P}_x + 36 \vec{P}_y$
(ج) $48 \vec{P}_x - 36 \vec{P}_y$

(تجلايه ٢٠٢١) في الشكل المقابل :



قوة P معيارها $10 \sqrt{2}$ نيوتن تعمل في P_x
حيث $\|P\| = 10 \sqrt{2}$ فإذا كان متجه عزم P
حول نقطة الأصل هو $\vec{M}_O = 40 \vec{P}_x - 30 \vec{P}_y$
فإن : $\vec{M}_O = \dots$

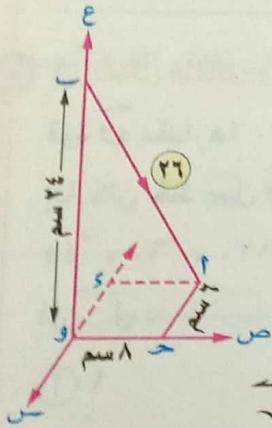
(أ) 7

(ب) 8

(ج) 9

(د) 10

(دورثاه ٢٠٢١) في الشكل المقابل :



P \exists المحور ع ، $P_y = 24$ سم ، $P_x \exists$ المحور س ، $P_z \exists$ المحور ص

، الشكل P ح و P مستطيل فيه : $P_x = 6$ سم ، $P_y = 8$ سم

، أثرت القوة التي مقدارها ٢٦ نيوتن في P_x

فإن : $\vec{M}_O = \dots$

(ب) $192 \vec{P}_x - 144 \vec{P}_y$

(د) $144 \vec{P}_x - 192 \vec{P}_y$

(أ) $192 \vec{P}_x + 144 \vec{P}_y$

(ج) $192 \vec{P}_x - 144 \vec{P}_y$

(٣٦) تؤثر القوتان اللتان مقدارهما $6 \sqrt{13}$ نيوتن ، $6 \sqrt{11}$ نيوتن

في اتجاهات P_x ، P_y كما بالشكل

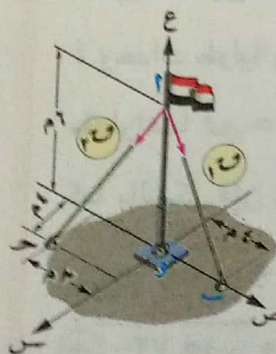
فإن عزم محصلة القوتين حول نقطة و =

(ب) $54 \vec{P}_x + 24 \vec{P}_y$

(د) $54 \vec{P}_x + 24 \vec{P}_y$

(أ) $54 \vec{P}_x - 24 \vec{P}_y$

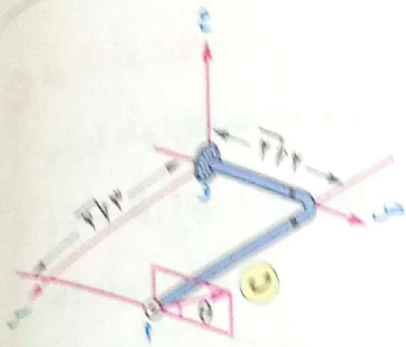
(ج) $54 \vec{P}_x - 24 \vec{P}_y$



٣٧ في الشكل المقابل :

تؤثر القوة \vec{Q} التي مقدارها ٨٠ نيوتن في نقطة Γ من القضيب حيث \vec{Q} تميل على المستوى $ص$ بزاوية θ قياسها ٤٥° ، والقوة موازية للمستوى $ص$ ع

فإن عزم القوة \vec{Q} حول نقطة $و$ =

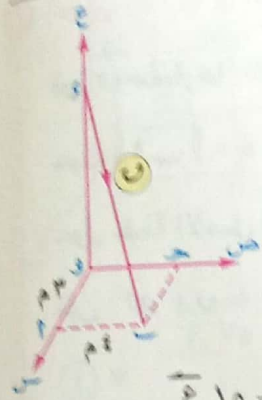


- (أ) $80\sqrt{2}$ س - $120\sqrt{2}$ ص - 120 ع
(ب) $40\sqrt{2}$ س - $120\sqrt{2}$ ص - $80\sqrt{2}$ ع
(ج) 160 س - 240 ص - 240 ع
(د) 240 س - 160 ص - 240 ع

٣٨ في الشكل المقابل :

إذا كانت معادلة الخط المستقيم \vec{r} هي $\frac{x-3}{3} = \frac{y-4}{4} = \frac{z-5}{5}$ وأثرت القوة \vec{Q} في \vec{r} حيث $\|\vec{Q}\| = 10\sqrt{2}$ نيوتن

فإن متجه عزم \vec{Q} حول نقطة (و) يساوي



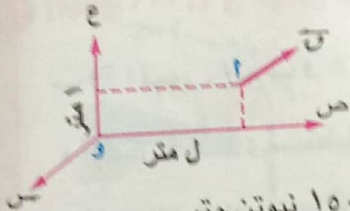
- (أ) 60 س - 40 ص
(ب) 60 س - 40 ص
(ج) 60 س - 40 ع
(د) 60 س - 40 ع

٣٩ في الشكل المقابل :

قوة \vec{Q} مقدارها ١٠٠ نيوتن أثرت في نقطة Γ \exists المستوى $ص$ ع

إذا كان خط عمل \vec{Q} يصنع مع محاور الإحداثيات زوايا قياساتها ٤٥° ، ٦٠° ، ١٢٠° على الترتيب إذا كان عزم \vec{Q} حول محور $ص$ يساوي ١٥٠ نيوتن.متر.

فإن : $ل = \dots\dots\dots$ مترًا.



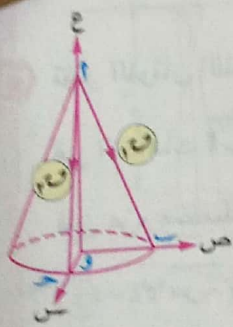
- (أ) ١
(ب) ٢
(ج) ٣
(د) ٥

٤٠ في الشكل المقابل :

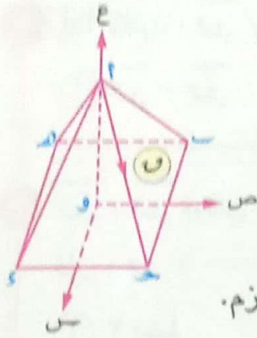
مخروط دائري قائم مركز قاعدته نقطة الأصل (و) وطول نصف قطر دائرته

٤ وحدات طولية وحجمه $= ٤٨\pi$ وحدة مكعبة أثرت القوتان اللتان

مقدارهما $٢ = \sqrt{٩٧}$ نيوتن ، $٣ = \sqrt{٩٧}$ نيوتن في اتجاهات \vec{a} ، \vec{b} كما بالشكل فإن عزم محصلة القوتين حول نقطة (و) =



- (أ) 72 س - 10.8 ع
(ب) 72 س - 10.8 ص
(ج) 72 ص - 10.8 ع
(د) 72 ص - 10.8 ع



هرم رباعي منتظم $ABCD$ مركز قاعدته نقطة الأصل (و)
 وضع بحيث B // المحور OX ، ارتفاعه ٦ وحدات طولية
 وحجمه $= 32$ وحدة مكعبة أثرت القوة التي مقدارها $5\sqrt{11}$ نيوتن
 في اتجاه A كما بالشكل فان عندها \rightarrow

① ۶۰ س + ۲۰ ص

ج. ٦. + ٢. ٨

(ب) ۲۰ س + ۶۰ ص

٦ ص + ٢٠ ع (د)

ثالثاً مسائل على القوى المتوازية

اختر الإجابة الصحيحة من بين الإجابات المعطاة :

١ إذا كانت القوتان \vec{F}_1 ، \vec{F}_2 متوازيتين وفي اتجاهين متضادين وكان : $14 \text{ نيوتن} = \vec{F}_1$ ، $10 \text{ نيوتن} = \vec{F}_2$ فإن مقدار محصلتهما = نيوتن.

۲۴ (۱)

٣ (ب)

١٤. (ج)

١, ٤ (ج)

٢ قوتان ٢ و ٣ متوازيتان وتعملان في نفس الاتجاه مقدار محصلتهما ٣٥ نيوتن فإن مقدار القوة الصغرى بالنيوتن تساوى

V (i)

۱. ۛ

١٤ (ج)

۲۱ (۵)

٣ إذا كانت : $\overline{١}$ ، $\overline{٢}$ قوتين متوازيتين : $\overline{١} = \overline{٣} + \overline{٤}$ ، $\overline{٢} = \overline{٦} + \overline{٨}$ فإن الثالث $\overline{٤} = \dots\dots\dots$

Σ (1)

③ $\frac{1}{3}$

3- (ج)

٢- (ج)

٤ من بين مجموعات القوى التالية توجد قوتان متوازيتان وتعملان في اتجاهين متضادين هما

① $\overline{و}_1 = \overline{س}_2 - \overline{ص}_3$ ، $\overline{و}_2 = \overline{س}_4 - \overline{ص}_6$

(ب) $\overrightarrow{O_2} - \overrightarrow{O_3} = \overrightarrow{O_1}$ ، $\overrightarrow{O_4} - \overrightarrow{O_5} = \overrightarrow{O_6}$

(ج) $\overrightarrow{O_1P_1} = \overrightarrow{O_2P_2} - \overrightarrow{O_1P_2}$ ، $\overrightarrow{O_1P_2} = \overrightarrow{O_2P_2} - \overrightarrow{O_1P_1}$

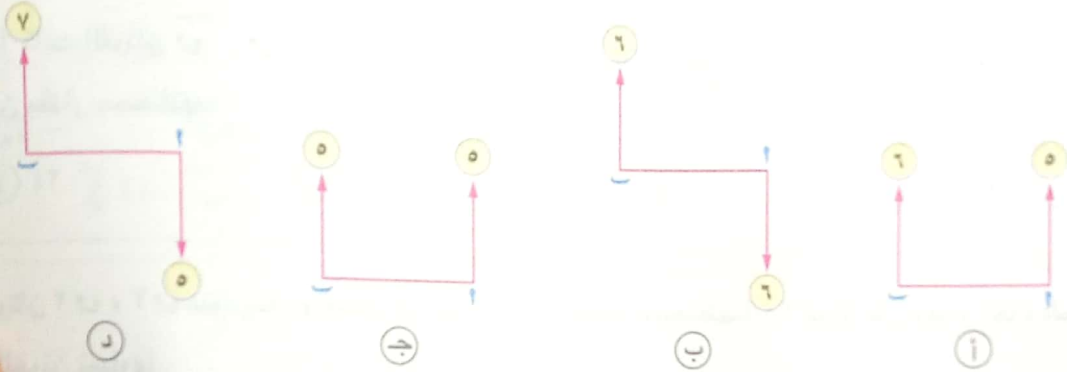
④ $\overrightarrow{AB} = \overrightarrow{AC} - \overrightarrow{BC}$ ، $\overrightarrow{AC} = \overrightarrow{AB} + \overrightarrow{BC}$

- ٥ إذا كانت : $\vec{v} // \vec{w}$ وفي اتجاهين متضادين فإن : $\vec{v} = -\vec{w}$
 (أ) $\vec{v} - \vec{w}$ (ب) $\vec{v} + \vec{w}$ (ج) $\vec{v} \times \vec{w}$ (د) $\vec{v} \cdot \vec{w}$

- ٦ \vec{v} ، \vec{w} قوتان متوازيتان محصلتهما \vec{h} إذا كان : $\vec{v} = 8$ نيوتن ، $\vec{w} = 11$ نيوتن فإن : $\vec{w} = \dots$ نيوتن.
 (أ) فقط ٣ (ب) فقط ١٩ (ج) ١٦ ، ٢٢ (د) ١٩ ، ٢٣

- ٧ إذا كانت : $\vec{v} // \vec{w}$ ، $\vec{v} = 5$ نيوتن ، $\vec{w} = 3$ نيوتن فإن : $\vec{v} \exists \dots$
 (أ) $\{2\}$ (ب) $\{8\}$ (ج) $\{2, 8\}$ (د) $\{0, 3\}$

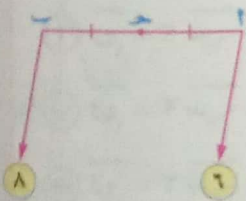
٨ أى أزواج القوى المتوازية الآتية محصلتهما تؤثر في منتصف \overline{AB} ؟



- ٩ إذا إترزت ٣ قوى مستوية \vec{v} ، \vec{w} ، \vec{h} وكانت $\vec{v} // \vec{w}$ وفي نفس الاتجاه فإن :
 (أ) \vec{v} تقطع كل من \vec{w} ، \vec{h} على التعامد.
 (ب) \vec{v} توازي كل من \vec{w} ، \vec{h} وفي نفس اتجاههما.
 (ج) \vec{v} توازي كل من \vec{w} ، \vec{h} وفي عكس اتجاههما.
 (د) $\vec{v} + \vec{w} = \vec{h}$

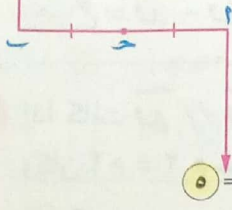
١٠ في الشكل المقابل :

قوتان \vec{v} ، \vec{w} متوازيتان تؤثران في نقطتين A ، B وكانت C منتصف \overline{AB} فإن محصلة القوتين تؤثر في نقطة $D \exists \overline{AB}$ حيث



- (أ) $D \exists \overline{AC}$ (ب) $D \exists \overline{CB}$ (ج) D هي نفس C (د) $D \exists \overline{AB}$ ، $D \neq C$

15 = 20



(ب) $\vec{H} \ni \vec{A}$

(د) $\vec{H} \ni \vec{A}$ ، $\vec{H} \ni \vec{B}$

قوتان \vec{F}_1 ، \vec{F}_2 متوازيتان تؤثران في نقطتين A ، B وكانت H منتصف AB فإن محصلة القوتين تؤثر في نقطة H حيث

(أ) $\vec{H} \ni \vec{A}$

(ج) H هي نفس H

قوتان متوازيتان مقدارهما \vec{F}_1 ، \vec{F}_2 تؤثران في نفس الاتجاه ومقدار محصلتهما H فإن H :
 (أ) أكبر من \vec{F}_1 (ب) أقل من \vec{F}_1 (ج) تساوي $\vec{F}_1 - \vec{F}_2$ (د) تساوي $\vec{F}_1 + \vec{F}_2$

إذا كان : $\vec{F}_1 = 30$ نيوتن ، $\vec{F}_2 = 70$ نيوتن ، البعد بين \vec{F}_1 ، \vec{F}_2 يساوي 100 سم حيث $\vec{F}_1 // \vec{F}_2$ وفي اتجاهين متضادين فإن بُعد نقطة تأثير المحصلة عن $\vec{F}_1 =$ سم.
 (أ) 70 (ب) 25 (ج) 175 (د) 70

قوتان متوازيتان تعملان في اتجاهين متضادين مقدارهما 10 ، 16 نيوتن فإذا كانت محصلتهما تبعد مسافة 24 سم من خط عمل القوة الصغرى فإن البعد بين خطي عمل القوتان = سم.
 (أ) 12 (ب) 8 (ج) 9 (د) 18

قوتان متوازيتان بحيث : $\vec{F}_1 = 10$ نيوتن ، $\vec{F}_2 = 2$ نيوتن تؤثران في A ، B على الترتيب بحيث : $\vec{H} = 120$ سم فإن مقدار واتجاه المحصلة H يمكن أن يكون
 (أ) $H = 12$ نيوتن تؤثر في $M \ni \vec{A}$ بحيث $\vec{H} = 20$ سم وفي اتجاه مضاد لاتجاه \vec{F}_1
 (ب) $H = 12$ نيوتن تؤثر في $M \ni \vec{A}$ بحيث $\vec{H} = 20$ سم وفي اتجاه \vec{F}_1
 (ج) $H = 8$ نيوتن تؤثر في $M \ni \vec{A}$ ، $\vec{H} \ni \vec{A}$ بحيث $\vec{H} = 3$ سم وفي اتجاه \vec{F}_1
 (د) $H = 8$ نيوتن تؤثر في $M \ni \vec{A}$ ، $\vec{H} \ni \vec{A}$ بحيث $\vec{H} = 30$ سم وفي اتجاه \vec{F}_1

قوتان متوازيتان ويعملان في نفس الاتجاه مقدارهما \vec{F}_1 ، \vec{F}_2 وتؤثران في النقطتين A ، B على الترتيب حيث $\vec{H} = 60$ سم فإن المحصلة تؤثر في نقطة $H \ni \vec{A}$ حيث $\vec{H} =$ سم.
 (أ) 36 (ب) 40 (ج) 45 (د) 50

إذا كانت H هي محصلة القوتان المتوازيتان \vec{F}_1 ، \vec{F}_2 وكان : $\vec{F}_1 > \vec{F}_2$ فإن :
 (أ) \vec{F}_1 ، \vec{F}_2 في نفس الاتجاه.
 (ب) \vec{F}_1 ، \vec{F}_2 متضادان في الاتجاه.
 (ج) H في اتجاه \vec{F}_1
 (د) $H = \vec{F}_1 - \vec{F}_2$

١٨

- إذا كانت \vec{C} محصلة القوتين المتوازيتين \vec{A} و \vec{B} وكان $\vec{A} > \vec{B} > \vec{C}$ فإن :
- أ) \vec{A} و \vec{B} في نفس الاتجاه.
- ب) \vec{A} و \vec{B} متضادان في الاتجاه.
- ج) $\vec{C} = \vec{A} - \vec{B}$
- د) خط عمل \vec{C} أقرب إلى \vec{A} منه إلى \vec{B}

١٩

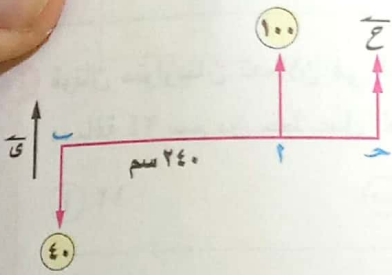
- إذا كانت $\vec{A} // \vec{B}$ وتؤثران في النقطتين ١ ، ٢ على الترتيب ومحصليتهما \vec{C} تؤثر في م $\exists \vec{A} \neq \vec{B}$ وكان $\vec{A} = ٢ م$ ، $\vec{B} = ٣ م$ فإن :
- أ) $\vec{C} = \vec{A} + \vec{B}$
- ب) $\vec{C} = \vec{A} - \vec{B}$
- ج) $\vec{C} = \vec{B} - \vec{A}$
- د) لا يمكن تعيين مقدار \vec{C}

٢٠

- \vec{A} و \vec{B} قوتان متوازيتان البعد بين خطي عمليهما = ١٠ سم وكان خط عمل محصلتهما يبعد عن خط عمل \vec{A} بمقدار ١٢ سم فإن :
- أ) \vec{A} و \vec{B} في نفس الاتجاه.
- ب) \vec{A} و \vec{B} متضادان في الاتجاه.
- ج) $\vec{C} = \vec{A} - \vec{B}$
- د) $\vec{C} = \vec{A} + \vec{B}$

٢١

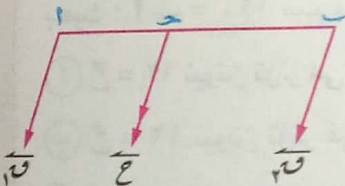
في الشكل المقابل :



- \vec{C} هي محصلة القوتان المتوازيتان اللتان مقداراهما ١٠٠ ، ٤٠ نيوتن فإذا كان : $\vec{A} = ٢٤٠$ سم فإن : \vec{A} ح تساوى
- أ) ١٠٠ سم.
- ب) ١٢٠ سم.
- ج) ١٦٠ سم.
- د) ٢٠٠ سم.

٢٢

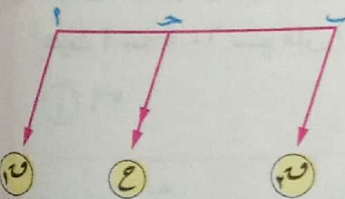
في الشكل المقابل :



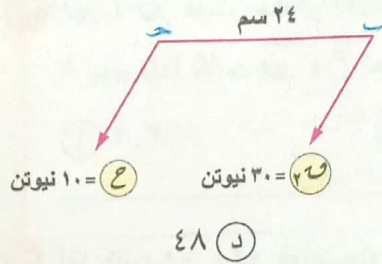
- إذا كان : \vec{A} و \vec{B} قوتان متوازيتان في نفس الاتجاه تؤثران عند ١ ، ٢ على الترتيب ، محصلتهما \vec{C} ، تؤثر عند نقطة ح $\exists \vec{A} \neq \vec{B}$ حيث $\vec{A} = ٨$ نيوتن ، $\vec{B} = ١٣$ نيوتن ، $\vec{C} = ١٦$ نيوتن ، $\vec{A} = ١٠$ سم فإن : $\vec{A} =$ سم
- أ) ١٦
- ب) ١٣
- ج) ٢٦
- د) ٦

٢٣

في الشكل المقابل :



- \vec{A} و \vec{B} قوتان متوازيتان في نفس الاتجاه تؤثران عند ١ ، ٢ على الترتيب ، محصلتهما \vec{C} تؤثر عند نقطة ح $\exists \vec{A} \neq \vec{B}$ ، إذا كانت $\vec{A} = ٦$ نيوتن ، $\vec{B} = ٢٤$ سم ، $\vec{A} = ٥٦$ سم فإن :
- أ) $\vec{A} = ٨$ نيوتن ، $\vec{B} = ١٤$ نيوتن.
- ب) $\vec{A} = ٢٤$ نيوتن ، $\vec{B} = ٢٢$ نيوتن.
- ج) $\vec{A} = ٢٢$ نيوتن ، $\vec{B} = ٢٨$ نيوتن.
- د) $\vec{A} = ٨$ نيوتن ، $\vec{B} = ٢$ نيوتن.



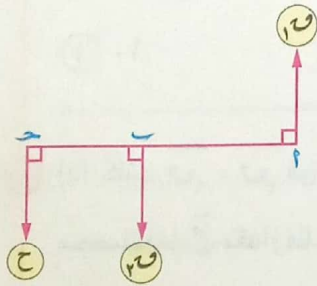
إذا كان : $\vec{P} // \vec{Q}$ وتؤثران في النقطتين ١ ، ٢ ، على الترتيب حيث $\vec{P} \Rightarrow \vec{B}$ ، $\vec{Q} \Rightarrow \vec{A}$ ، 24 سم فإن : $\vec{P} = \dots \text{ سم}$.

١) ٦
٢) ١٢

٣) ١٨

٤) ٤٨

٢٥) (دور اول ٢٠٢١) في الشكل المقابل :



\vec{P} ، \vec{Q} قوتان متوازيتان تؤثران في النقطتين ١ ، ٢ وتؤثر المحصلة في نقطة $\vec{C} \Rightarrow \vec{A}$ ، فإذا كان $\vec{P} : \vec{Q} = ٤ : ٧$ ، ومعيار المحصلة = ٢٠ ث.كجم ، فإن : $\vec{P} = \dots \text{ ث.كجم}$.

١) ٣٥

٢) ٢٥

٣) ٢٠

٤) ١٥

٢٦) إذا كانت \vec{C} هي محصلة القوتين المتوازيتين اللتان مقدارهما ٣٠ ، ٢٠ نيوتن وكانت $\vec{C} = ١٠$ نيوتن فيمكن أن يكون

١) $\vec{C} = ٢٠$ نيوتن وتعمل عكس اتجاه القوة التي مقدارها ٣٠ نيوتن.

٢) $\vec{C} = ٢٠$ نيوتن وتعمل في نفس اتجاه القوة التي مقدارها ٣٠ نيوتن.

٣) $\vec{C} = ٤٠$ نيوتن وتعمل عكس اتجاه المحصلة.

٤) $\vec{C} = ٤٠$ نيوتن وتعمل في نفس اتجاه القوة التي مقدارها ٣٠ نيوتن.

٢٧) قوتان متوازيتان \vec{P} ، \vec{Q} ومتحدتا الاتجاه مقدار محصلتهما ٢٥ نيوتن وتؤثر في نقطة تبعد ٤ سم عن القوة الأولى و ٦ سم عن القوة الثانية فإن : $\vec{P} - \vec{Q} = \dots \text{ نيوتن}$.

١) ٥

٢) ١٠

٣) ١٥

٤) ٢٠

٢٨) قوتان \vec{P} ، \vec{Q} متوازيتان وتعملان في اتجاهين متضادين وخط عمل محصلتهما يبعد عن خط عمل الأولى بمقدار ٩ سم وعن خط عمل الثانية بمقدار ١٢ سم فإذا كان مقدار محصلتهما ١٤ نيوتن فإن : $\vec{P} + \vec{Q} = \dots \text{ نيوتن}$.

١) ١٤

٢) ٩٨

٣) ٤٩

٤) ١٠٤

٢٩) \vec{P} ، \vec{Q} قوتان مقدار الأولى ٤ ث.كجم ومقدار محصلتهما (٤) هو ٦ ث.كجم والبعد بين \vec{P} ، \vec{C} يساوي ٨ سم فإذا كانت \vec{C} ، \vec{Q} تعملان في اتجاه واحد فإن البعد بين \vec{P} ، \vec{C} يساوي سم.

١) ٢٤

٢) ٢٠

٣) ١٦

٤) ١٢

٣٠. \vec{F}_1 ، \vec{F}_2 قوتان مقدار الأولى ٤ ث.كجم ومقدار محصلتهما (\vec{F}) هو ٦ ث.كجم والبعد بين \vec{F}_1 ، \vec{F}_2 يساوى ٨ سم فإذا كانت \vec{F}_1 ، \vec{F}_2 تعملان فى اتجاهين متضادين فإن البعد بين \vec{F}_1 ، \vec{F}_2 يساوى سم.

- أ) ٣,٢ (ب) ٤,٨ (ج) ٩,٦ (د) ١٢,٦

٣١. إذا كانت \vec{F}_1 ، \vec{F}_2 قوتين متوازيتين تعملان فى نفس الاتجاه وكان البعد بينهما ٦٠ سم وكان مقدار محصلتهما $\vec{F} = ٣٠$ نيوتن وتبعد عن \vec{F}_1 مسافة ٢٠ سم فإن : $\vec{F}_2 =$ نيوتن.

- أ) ١٠ (ب) ١٥ (ج) ٢٠ (د) ٢٥

٣٢. إذا كانت \vec{F}_1 ، \vec{F}_2 قوتين متوازيتين تؤثران فى النقطتين ١ ، ٢ حيث $\vec{F}_1 = ٣٠$ ث.كجم ، $\vec{F}_2 < \vec{F}_1$ وكانت محصلتهما \vec{F} مقدارها ١٠ ث.كجم وتؤثر فى نقطة ح حيث $\vec{F} = ٩٠$ سم فإن : $\vec{F}_2 =$ سم.

- أ) ٣٠ (ب) ٤٥ (ج) ٦٠ (د) ١٢٠

٣٣. قوتان متوازيتان مقدارهما ١٥ ، ٢٥ نيوتن ، فإذا كان مقدار محصلتهما ٢٥ نيوتن وكانت القوة المعلومة والمحصلة تعملان فى نفس الاتجاه فإن مقدار القوة \vec{F} بالنيوتن تساوى

- أ) ١٠ (ب) ٢٠ (ج) ٣٠ (د) ٤٠

٣٤. قوتان متوازيتان مقدارهما ١٥ ، ٢٥ نيوتن ، فإذا كان مقدار محصلتهما ٢٥ نيوتن وكانت القوة المعلومة والمحصلة فى عكس الاتجاه فإن مقدار القوة \vec{F} بالنيوتن تساوى

- أ) ١٠ (ب) ٢٠ (ج) ٣٠ (د) ٤٠

٣٥. قوتان متوازيتان مقدارهما ٢٠ ، ٢٥ نيوتن ، فإذا كان مقدار محصلتهما ٣٥ نيوتن والبعد بين خطى عمل القوة المعلومة والمحصلة يساوى ١٥ سم وكانت القوة المعلومة والمحصلة تعملان فى نفس الاتجاه فإن البعد بين خط عمل القوة \vec{F} وخط عمل المحصلة يساوى سم.

- أ) ٥ (ب) ١٠ (ج) ٢٠ (د) ٣٥

٣٦. قوتان متوازيتان مقدارهما ٢٠ ، ٢٥ نيوتن ، فإذا كان مقدار محصلتهما ٣٥ نيوتن والبعد بين خطى عمل القوة المعلومة والمحصلة يساوى ١٥ سم وكانت القوة المعلومة والمحصلة تعملان فى عكس الاتجاه فإن البعد بين القوة \vec{F} والمحصلة \vec{F} يساوى سم.

- أ) $\frac{٢٢٥}{١١}$ (ب) $\frac{١٦٠}{١١}$ (ج) $\frac{١٠٥}{١١}$ (د) $\frac{٦٠}{١١}$

٢٧ إذا كان $\vec{Q} // \vec{P}$ وكانت محصلتهما القوة \vec{R} بحيث $\vec{Q} = 9\vec{S} + 12\vec{V}$ ، $\vec{P} = 2\vec{Q}$ فإن $\vec{R} = \dots\dots\dots$

أ - $10\vec{S} + 20\vec{V}$

ب - $3\vec{S} - 4\vec{V}$

ج - $3\vec{S} + 4\vec{V}$

د - $10\vec{S} - 20\vec{V}$

٢٨ قوتان متوازيتان \vec{P} ، \vec{Q} وكان $\vec{Q} = 2\vec{S} - 6\vec{V}$ ، $\|\vec{P}\| = 6\sqrt{10}$ نيوتن فإن \vec{P} يمكن أن تكون $\dots\dots\dots$

أ - $6\vec{S} - 18\vec{V}$

ب - $6\vec{S} - 18\vec{V}$

ج - $6\vec{S} + 18\vec{V}$

د - $4\vec{S} - 12\vec{V}$

٢٩ إذا كانت \vec{P} ، \vec{Q} قوتان بحيث $\vec{Q} = 2\vec{P}$ ومحصلتهما تبعد عن \vec{P} مسافة ١٥ سم فإن بعد المحصلة عن $\vec{P} = \dots\dots\dots$ سم.

أ - ٨

ب - ١٠

ج - ١٢

د - ٢٥

٣٠ إذا كانت \vec{P} تؤثر في النقطة أ ، \vec{Q} تؤثر في النقطة ب ، $\vec{P} + \vec{Q} = \vec{O}$ وكانت محصلتهما تؤثر في النقطة ح $\vec{O} \rightarrow \vec{A} \rightarrow \vec{B}$ فإن $\vec{A} + \vec{B} = \dots\dots\dots$

أ - $2\vec{B}$

ب - $4\vec{B}$

ج - $5\vec{B}$

د - $6\vec{B}$

٣١ إذا كانت \vec{P} ، \vec{Q} قوتان تؤثران في نقطتين أ ، ب حيث $\vec{Q} = 5\vec{P}$ ومحصلتيهما تؤثر في نقطة ح حيث $\vec{O} \rightarrow \vec{A} \rightarrow \vec{B}$ فإن $\dots\dots\dots$

أ - $أ : ح = ٥ : ٧$

ب - $أ : ح = ٧ : ٥$

ج - $أ : ح = ٧ : ١٢$

د - $أ : ح = ١٢ : ٥$

٣٢ إذا كانت \vec{P} ، \vec{Q} قوتان تؤثران في نقطتين أ ، ب حيث $\vec{Q} = 2\vec{P}$ ومحصلتيهما تؤثر في نقطة ح $\vec{O} \rightarrow \vec{A} \rightarrow \vec{B}$ فإن $\dots\dots\dots$

أ - $أ : ح = ٢ : ١$

ب - $أ : ح = ٢ : ٣$

ج - $أ : ح = ٣ : ٢$

د - $أ : ح = ٣ : ٢$

٣٣ إذا كان مقداراً قوتان متوازيتان تعملان في نفس الاتجاه هما $\frac{س}{ص}$ ، $\frac{ص}{س}$ نيوتن ومحصلتهما ٢ نيوتن فإن $\dots\dots\dots$

أ - $س = ص$

ب - $س = ٢ ص$

ج - $ص = ٢ س$

د - $س = \frac{١}{٢} ص$

٤٤ قوتان مقدارهما F_1 ، F_2 متوازيتان وتعملان في نفس الاتجاه إذا بدلت مكانيهما فإن محصلتهما لا تغير مكانها فإن

- أ) $F_1 = F_2$ ب) $F_1 = 2F_2$
ج) $F_1 = 2F_2$ د) $F_1 = \frac{1}{2}F_2$

٤٥ F_1 ، F_2 قوتان متوازيتان في نفس الاتجاه يؤثران في A ، B على الترتيب ومحصلتهما تؤثر في نقطة $C \Rightarrow A$ فإذا زاد مقدار القوة F_1 فإن

- أ) مقدار المحصلة يزداد ونقطة تأثيرها تتحرك نحو B
ب) مقدار المحصلة يزداد ونقطة تأثيرها تتحرك نحو A
ج) مقدار المحصلة لا يزداد ونقطة تأثيرها تتحرك نحو B
د) مقدار المحصلة لا يزداد ونقطة تأثيرها تتحرك نحو A

٤٦ F_1 ، F_2 قوتان متوازيتان في نفس الاتجاه يؤثران في A ، B على الترتيب وكان $F_1 < F_2$ فإذا تضاعف مقدار كل من القوتين فإن

- أ) المحصلة تتضاعف ولا تتغير نقطة تأثيرها.
ب) المحصلة تتضاعف وتقترب نقطة تأثيرها من F_1
ج) المحصلة تتضاعف وتقترب نقطة تأثيرها من F_2
د) المحصلة لا تتضاعف ولا تتغير نقطة تأثيرها.

٤٧ إذا أثرت القوتان المتوازيتان F_1 ، F_2 في النقطتين A ، B على الترتيب فكانت محصلتهما تؤثر في نقطة $C \Rightarrow A$ وإذا أثرت القوتان المتوازيتان F_1 ، F_2 في النقطتين A ، B على الترتيب كانت محصلتهما تؤثر في نقطة C أيضاً فإن

- أ) $F_1 = F_2 = F_3$ ب) $F_1 + F_2 = F_3$
ج) $F_1 \times F_2 = F_3$ د) $\frac{1}{F_3} = \frac{1}{F_1} + \frac{1}{F_2}$

٤٨ إذا كان : $F_1 // F_2$ وتوثران في النقطتين A ، B على الترتيب ومحصلتهما H تؤثر في النقطة $M \Rightarrow A$ وكان : $F_1 < F_2$ ، $H = F_1$ فأى العبارات الآتية غير صحيحة ؟

- أ) $\frac{1}{F_1} = H$ ب) $H = F_2 - F_1$
ج) $M = 2A$ د) $M = A$

٤٩ إذا كانت $\vec{C} // \vec{A}$ وتؤثران في النقطتين ١ ، ٢ على الترتيب ، المحصلة \vec{C} تؤثر في النقطة ٣ $\Rightarrow \vec{A}$ وكان $\vec{C} < \vec{A}$ ، فإن :

١) $\vec{A} < \vec{C} < \vec{A}$

٢) $\vec{A} < \vec{C} < \vec{A}$

٣) $\vec{A} < \vec{C} < \vec{A}$

٤) $\vec{A} + \vec{A} = \vec{C}$

٥٠ إذا كانت : \vec{C} ، \vec{A} قوتين متوازيتين حيث : $\vec{C} = 3\vec{A}$ ، $\vec{A} = 4\vec{C}$ ، $\vec{C} = 6\vec{A}$ ، وكانت ١ (٠ ، ١) ، ٢ (٠ ، ٦) نقطتا تأثير \vec{C} ، \vec{A} على الترتيب فإن نقطة تقاطع خط عمل المحصلة مع \vec{A} هي

١) (٠ ، ٨)

٢) (٠ ، ٩)

٣) (٠ ، ١٠)

٤) (٠ ، ١١)

٥١ إذا كانت : $\vec{C} = 2\vec{A} + \vec{B}$ ، \vec{C} تؤثر في ١ (٠ ، ٢) ، \vec{A} حيث $\vec{C} = 3\vec{A} - \vec{B}$ تؤثر في ٢ (٠ ، ٦) فإن نقطة تقاطع خط عمل \vec{C} مع \vec{A} هي

١) (٠ ، ٤)

٢) (٠ ، ٨)

٣) (٠ ، ٢)

٤) (٠ ، ٠)

٥٢ \vec{C} ، \vec{A} قوتان متوازيتان وفي نفس الاتجاه تؤثران في النقطتين ١ (٣ ، ١) ، ٢ (٧ ، ٣) على الترتيب فإذا كان خط عمل المحصلة يقطع \vec{A} في النقطة ٣ (٤ ، ٠) فإن : $\frac{\vec{C}}{\vec{A}} = \dots\dots\dots$

١) $\frac{1}{4}$

٢) $\frac{1}{3}$

٣) $\frac{3}{4}$

٤) $\frac{3}{1}$

٥٣ قوتان متوازيتان ومتحدتا الاتجاه مقدارهما ٥ ، ٨ نيوتن تؤثران في نقطتين ١ ، ٢ على الترتيب حيث : $\vec{A} = 39$ سم ، إذا أُضيف للقوة الأولى قوة أخرى مقدارها ٣ في نفس الاتجاه فإن المحصلة تتحرك ٨ وحدات فإن مقدار $\vec{C} = \dots\dots\dots$ نيوتن.

١) ٦ ، ٥

٢) ٨

٣) ٩ ، ٥

٤) ١٣

٥٤ قوتان متوازيتان في اتجاه واحد مقدارهما ٣ ، ٣ وتؤثران في النقطتين ١ ، ٢ على الترتيب فإذا بدلت القوتان مكانيهما فإن محصلتهما تتحرك مسافة وحدة طول.

١) $\frac{3}{4}$

٢) $\frac{1}{4}$

٣) $\frac{1}{4}$

٤) $\frac{1}{4}$

٥٥ إذا كان : $\vec{C} // \vec{A}$ ، $\vec{C} < \vec{A}$ وكان مقدار محصلتهما $\vec{C} = \vec{A}$ إذا كانتا في اتجاهين متضادين ومقدار محصلتهما $\vec{C} = ٥$ إذا كان لهما نفس الاتجاه فإن : $\vec{C} = \dots\dots\dots$

١) $\frac{4}{3}$

٢) $\frac{3}{4}$

٣) $\frac{5}{4}$

٤) $\frac{7}{4}$

२७, ० (५)

٦ (ج)

۲۵ (ب)

9 (i)

۲۰۹ ← (۵)

۲۰ ← ۱۹ (ج)

۱. ۹ ← ۱۰

۱، ۲، ۳ (۱)

$$\frac{100}{100 - 20} = 1.25 \quad (d)$$
$$\frac{5,0}{2,0 + 5,0} \text{ (ج)}$$
$$\frac{12}{12-1} \text{ (ب)}$$
$$\frac{100}{100 + 100} \text{ (1)}$$

۱) و

ب ۱/۲ و ۲

د ۱/۳ و ۲

ج ۲ و ۳

1,6 (1)

۱, ۸ (ب)

۲, ۴ (ج)

۲, ۸ (۵)

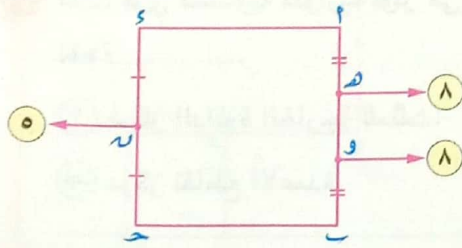
1. (i)

۱۲ (ب)

١٤ (ج)

10 (2)

٦٢ (تدريج ٢٠٢١) في الشكل المقابل :



أ ب ح د مربع ، أثرت القوى المستوية المتوازية التي مقاديرها ٨ ، ٨ ، ٥ نيوتن في النقط ه ، و ، ز على الترتيب حيث ز منتصف ح د ، $ه = ب = و$ ، فإن القياس الجبري لمجموع عزوم القوى حول نقطة تقاطع القطرين = نيوتن.سم.

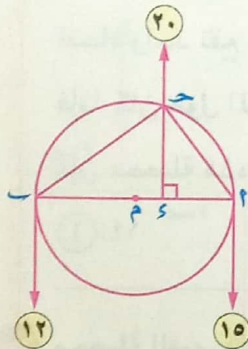
د) صفر

ج) ٥

ب) ٨

أ) ١٦

٦٣ (دور اول ٢٠٢١) في الشكل المقابل :



تؤثر القوى المستوية المتوازية ٢٠ ، ١٥ ، ١٢ نيوتن في النقط ح ، د ، ب على الترتيب.

فإذا كانت خطوط عمل القوى عمودية على القطر أ ب في الدائرة م ، $د = ح = ٦$ سم ، $ب = د = ٨$ سم ،

، فإن القياس الجبري لعزوم القوى حول مركز الدائرة م = نيوتن.سم.

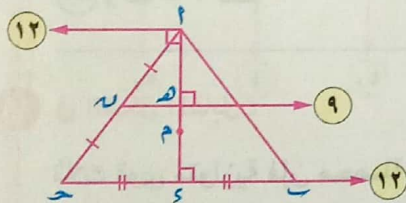
د) ٤٣-

ج) ١٣

ب) ٤٣

أ) ١٣-

٦٤ (دور ثا ٢٠٢١) في الشكل المقابل :



أ ب ح مثلث فيه : $د = ح = ١٥$ سم ، $ب = د = ١٨$ سم

أثرت القوى المستوية المتوازية ١٢ ، ٩ ، ١٢ نيوتن في النقط د ، ز ، ح على الترتيب عمودياً على أ ب ،

م نقطة تلاقي متوسطات المثلث أ ب ح

فإن القياس الجبري لمجموع عزوم القوى حول نقطة م = نيوتن.سم.

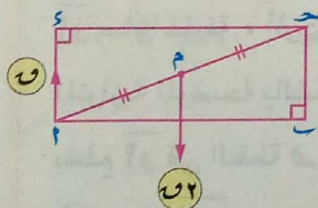
د) ١٢٦

ج) ١٦٢-

ب) ١٦٢

أ) ١٢٦-

٦٥ في الشكل المقابل :



أ ب ح د مستطيل أثرت القوتان المتوازيتان التي مقداراهما ٥ ، ٢ فإن خط عمل المحصلة هو

د) ح د

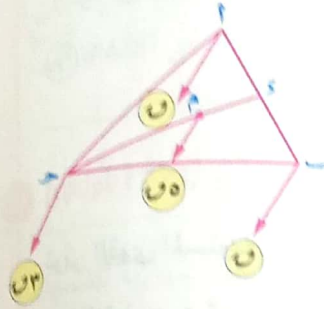
ج) ح د

ب) ح د

أ) ح د

ثلاث قوى متساوية متوازية تؤثر في رؤوس مثلث ABC وتعمل في نفس الاتجاه فإن محصلتهم تؤثر في نقطة

- (أ) مركز الدائرة الخارجة للمثلث.
(ب) تقاطع المتوسطات للمثلث.
(ج) مركز تقاطع الأعمدة.
(د) تقاطع منتصفات زوايا المثلث.



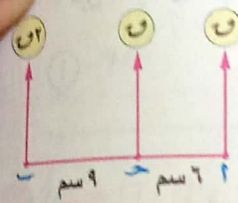
في الشكل المقابل :

ABC مثلث ، M نقطة تلاقي متوسطات $\triangle ABC$
القوى 10 ، 20 ، 30 قوى متوازية وفي
اتجاه واحد تقع خطوط عملها في مستوى المثلث
فإذا كان طول المتوسط $CM = 30$ سم

فإن محصلة هذه القوى تؤثر في نقطة تبعد عن C مسافة سم.

- (أ) ١٤ (ب) ١٥ (ج) ١٦ (د) ٢٠

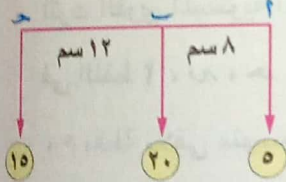
محصلة القوى المتوازية في الشكل المقابل
تؤثر في نقطة E حيث $AE = \dots\dots\dots$



- (أ) E تنطبق على C
(ب) $AE = 9$ سم
(ج) E و $B = 7$ سم
(د) $AE = 1$ سم

في الشكل المقابل :

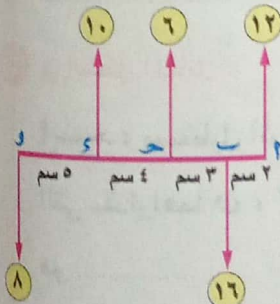
ثلاث قوى متوازية فإن محصلة هذه القوى
تبعد عن نقطة A مسافة سم.



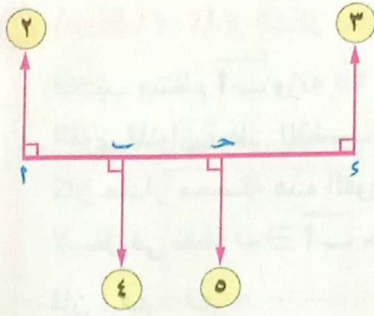
- (أ) ١١,٥ (ب) ٨,٥
(ج) ٣١,٥ (د) ٢٨,٥

(تجريب ٢٠٢١) في الشكل المقابل :

\overline{AO} ساق خفيفة ، أثرت عليها القوى المستوية
المتوازية الموضحة بالشكل ، وخط عمل المحصلة
يقطع \overline{AO} في النقطة H فإن



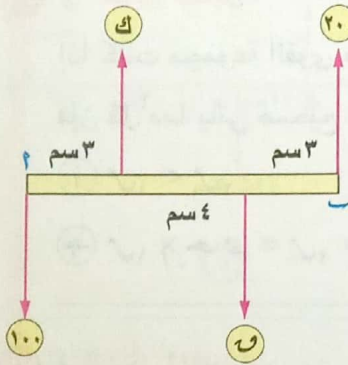
- (أ) $H \equiv A$
(ب) $H \equiv C$
(ج) $H \equiv O$ ، $H \neq A$
(د) $H \equiv O$ ، $H \neq A$



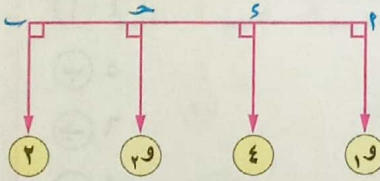
القوى التي مقاديرها ٢ ، ٤ ، ٥ ، ٣ نيوتن تؤثر عند النقط
 م ، ب ، ح ، د على الترتيب حيث $د = ح = ٤$ سم
 ، $ح = ب = ٣$ سم ، فإذا كانت محصلة هذه المجموعة
 تؤثر في نقطة م $م \in د$ ، فإن : $د = م = \dots$ سم

- (أ) ٣
 (ب) ٧
 (ج) ٤
 (د) ٣, ٥

٧٢ الشكل المقابل يوضح قضيب خفيف $أب$ أثرت عليه القوى المتوازية
 الموضحة بالشكل فإذا كانت مقدار المحصلة ٣٠٠ نيوتن وتعمل لأعلى
 وتؤثر في نقطة على القضيب تبعد ٤ سم من م
 فإن : $د + ح = \dots$ نيوتن.

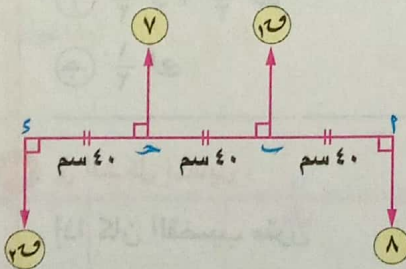


- (أ) ٣٥٠
 (ب) ٥٥٠
 (ج) ٧٥٠
 (د) ٩٠٠



$أب$ مسطرة خفيفة (مهملة الوزن) ، طولها ٣٠٠ سم ، أثرت
 القوى ١ ، ٤ ، ٩ ، ٢٠ ، ٣٠ في اتجاه عمودي على $أب$ حيث
 $د = ح = ب = ١٠$ سم ، فإذا كانت محصلة هذه القوى ١٠٠ ث.جم
 ، وتؤثر في م حيث $م = ١٣٠$ سم
 فإن : $د - ح = \dots$ ث.جم.

- (أ) ١
 (ب) ٢
 (ج) ٣, ٥
 (د) ٤



١ ، ب ، ح ، د أربع نقاط تنتمي لمستقيم أفقي واحد
 $١ = ب = ح = د = ٤٠$ سم أثرت القوى المتوازية
 ٨ ، ٧ ، ٦ نيوتن ، فإذا كانت محصلة هذه القوى
 ٦ نيوتن وتعمل لأسفل عند نقطة م (حيث م منتصف $د$)
 فإن : $د + ح = \dots$ نيوتن.

- (أ) ١٢
 (ب) ١٠
 (ج) ١٣
 (د) ١٦

٧٥ (دورته ٢٠٢١) في الشكل المقابل :

قضيب منتظم \overline{AB} وزنه ٤٥ ث.كجم وطوله ١٠ أمتار ، أثرت القوى المتوازية على القضيب كما هو موضح بالشكل ، فإذا كان مقدار محصلة هذه القوى = ٥٠ ث.كجم وتؤثر رأسياً لأسفل في نقطة $C \in \overline{AB}$ حيث $AC = ٧$ ، ٠ ، ٧ متر

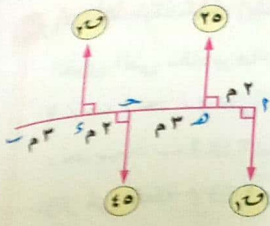
فإن : $٢ : ٥ = ٣ : ٤$

أ) ٢ : ٥

ب) ٥ : ٢

ج) ٩ : ٤

د) ٤ : ٩



٧٦ في الشكل المقابل :

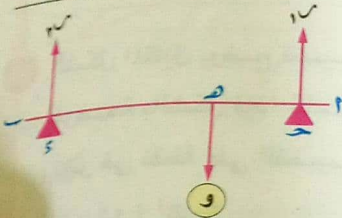
إذا كانت مجموعة القوى متزنة حيث $٢ = ٣$ ، $٢ = ٣$ ، $٢ = ٣$ ، فإن كل مما يأتي صحيح ماعدا =

أ) $٢ < ٣$

ب) $٢ < ٣$

ج) $١٣ \times ٢ = ٢ \times ٣$

د) $١٣ + ٢ + ٣ = ٠$ صفر



٧٧ في الشكل المقابل :

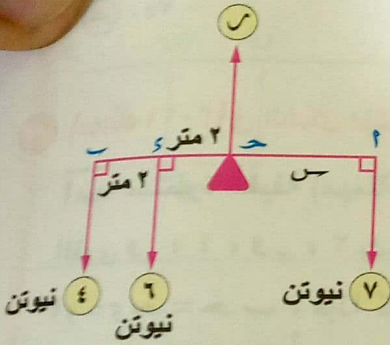
\overline{AB} مسطرة خفيفة والقوى متزنة فإن : $٣ = ٤$ ، ٤ ، ٥ ، ٦ ، ٨

أ) ٤

ب) ٥

ج) ٦

د) ٨



٧٨ في الشكل المقابل :

القضيب متزن بحسب القوى الموضحة (بالنيوتن)

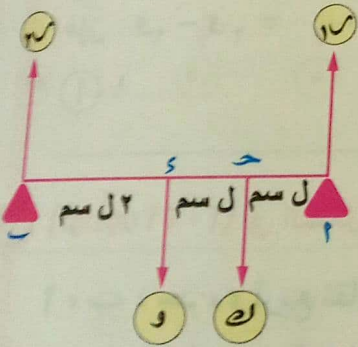
فإن : $١٣ - ٢ = ٣$ ، ٣ ، ٤ ، ٥ ، ٦ ، ٧ ، ٨

أ) $\frac{1}{3} + ٥ = \frac{1}{3}$

ب) $\frac{2}{3} - ٥ = ٤$

د) $\frac{٥ + ٣}{٢}$

ج) $\frac{1}{٢} = ٤$



٧٩ في الشكل المقابل :

إذا كان القضيب متزن

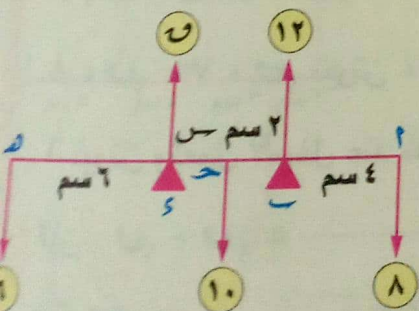
فإن : $٣ = ٤$ ، ٤ ، ٥ ، ٦ ، ٧ ، ٨

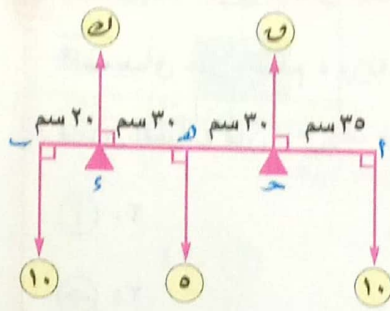
أ) ٨

ج) ٤

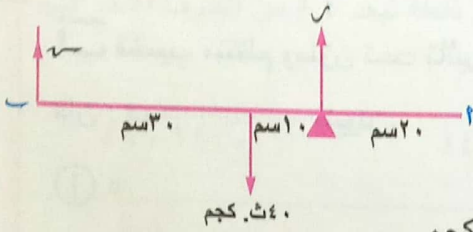
ب) ٦

د) ٢





- إذا كان القضيب خفيف ومتزن أفقيًا فإن
- أ) $15 = \text{نيوتن}$ ، $10 = \text{نيوتن}$ ، $20 = \text{نيوتن}$
- ب) $10 = \text{نيوتن}$ ، $15 = \text{نيوتن}$ ، $10 = \text{نيوتن}$
- ج) $10 = \text{نيوتن}$ ، $10 = \text{نيوتن}$ ، $10 = \text{نيوتن}$
- د) $12,5 = \text{نيوتن}$ ، $12,5 = \text{نيوتن}$ ، $12,5 = \text{نيوتن}$



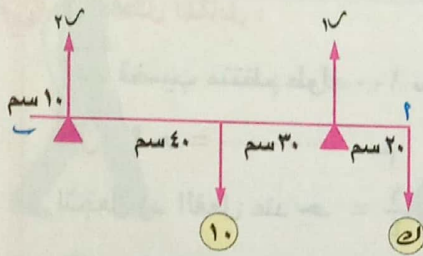
أ) قضيب منتظم وزنه ٤٠ ث.كجم
وطوله ٦٠ سم فإذا كان القضيب مرتكز في
وضع أفقي على وتد على بُعد ٢٠ سم من أ،
ومُعلق من طرفه ب بخيط خفيف فإن : م - م = ث.كجم

أ) ١٠

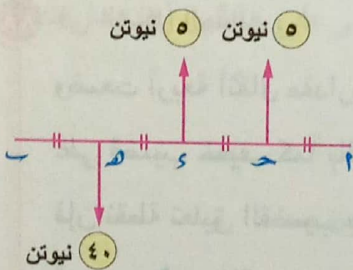
ب) ٣٠

ج) ٤٠

د) ٢٠



- أ) قضيب منتظم وزنه ١٠ نيوتن
فإذا كان أكبر ثقل يمكن تعليقه من الطرف
أ دون أن يختل التوازن هو ٤
فإن : ٤ =
أ) ٢٥ نيوتن. ب) ٢٠ نيوتن. ج) ١٥ نيوتن. د) ٥ نيوتن.

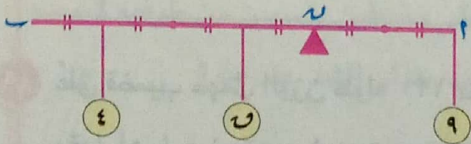


أ) ١٠

ب) ٢٠

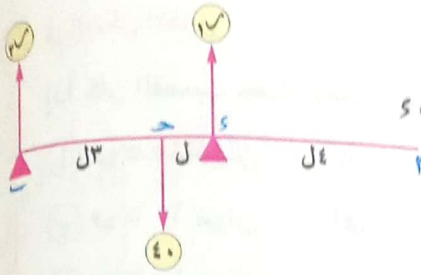
ج) ٣٠

د) ٤٠



- أ) إذا كان القضيب أ) مهمل الوزن ومقسم بالتساوي كما
موضح بالشكل ومتزن في وضع أفقي والأوزان مقاسة
بوحدة النيوتن فإن رد فعل الوتد على القضيب = نيوتن.
- أ) ٦ ب) ١٦ ج) ١٨ د) ١٩

٨٥ (دور اول ٢٠٢١) في الشكل المقابل :



أب ساق غير منتظم ، وزنه ٤٠ ث. كجم يرتكز على حاملين عند ب ، د
فإن : $r_1 - r_2 = \dots$ ث. كجم.

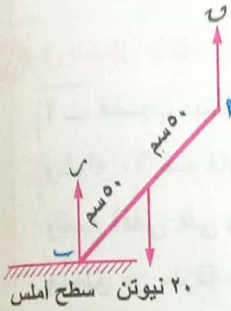
ب ١٠

أ ٢٠

د ٣٠

ج ٢٥

٨٦ في الشكل المقابل :



أب قضيب منتظم ومتزن تحت تأثير القوى الموضحة بالشكل
فإن : $r = \dots$ نيوتن.

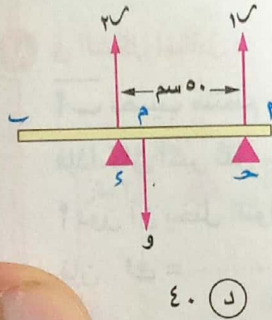
ب ١٠

أ ٥

د ٢٠

ج ١٥

٨٧ في الشكل المقابل :



أب قضيب منتظم طوله ١٠٠ سم ، ح د = ٥٠ سم

فإن : $r = \dots$ سم

لتجعل رد الفعل عند ح = $\frac{1}{4}$ رد الفعل عند د

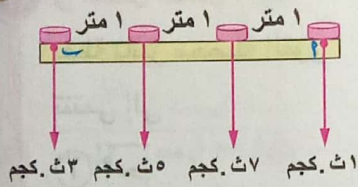
ب ١٠

ب ٣٧,٥

أ ١٢,٥

د ٤٠

٨٨ في الشكل المقابل :



وضعت أربعة أثقال مقدارها ١ ، ٧ ، ٥ ، ٣ ث. كجم

على قضيب خفيف كما بالشكل

فإن نقطة تعليق القضيب بحيث يظل القضيب أفقياً

تبعد عن ب مسافة متر.

ج $1 \frac{7}{8}$

ب $1 \frac{5}{8}$

أ $1 \frac{3}{8}$

د ٢

٨٩

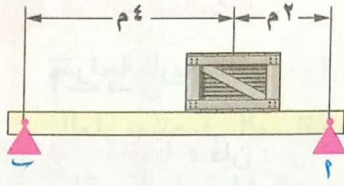
عُلّق قضيب مهمل الوزن طوله ١٢٠ سم في وضع أفقى بواسطة خيطين رأسيين عند طرفيه ثم عُلّق فيه ثقلان مقدارهما ٥ نيوتن ، ٨ نيوتن عند نقطتي تثليثه فإن قيمتي الشد في كل من الخيطين = نيوتن.

د ٩ ، ٧

ج ٨ ، ٦

ب ٧ ، ٦

أ ٦ ، ٥



الشكل المقابل يوضح لوحاً خشبياً منتظماً كتلته ٣٠ كجم لكل متر من طوله يرتكز في وضع أفقي على حاملين ٢، ٣ ويحمل صندوقاً كتلته ٢٤٠ كجم فإن الضغط الواقع على الحامل ٢ يساوى ث. كجم.

أ) ٢٧٠

ب) ١٧٠

ج) ٢٥٠

د) ٤٢٠

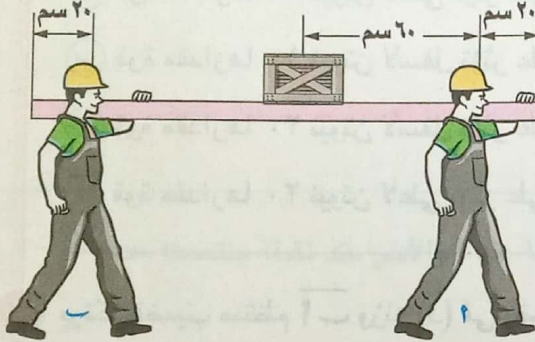
يحمل رجلان قضيب منتظم طوله ١٦ متر ويزن ٨٠ نيوتن فإذا كان أحد الرجلين يحمل القضيب من نقطة تبعد ٢ م من أحد طرفي القضيب والرجل الثاني يحمل القضيب من نقطة تبعد ٤ م من الطرف الآخر فإن مقدار رد فعل الرجلين على القضيب هما نيوتن.

أ) ٤٥ ، ٣٥

ب) ٤٨ ، ٣٢

ج) ٤٤ ، ٣٦

د) ٤٦ ، ٣٤



رجلان ٢، ٣ يحملان لوحاً من الخشب طوله ٢ متر ووزنه ١٦ ث. كجم. يؤثر عند منتصفه يحمل صندوقاً وزنه ٢٤ ث. كجم كما هو موضحاً في الشكل المقابل لكي يتساوى الضغط على كتف كل رجل لابد أن يتحرك الرجل ٣ في اتجاه الرجل ٢ مسافة سم.

أ) ١٨

ب) ٢٠

ج) ٢٤

د) ٣٦

أ) لوح خشبي منتظم الكتلة كتلته ١٠ كجم وطوله ٤ متر يرتكز في وضع أفقي على حاملين أحدهما عند ٢ والآخر عند نقطة تبعد ١ متر عن ٣

أين يقف على اللوح طفل وزنه ٥٠ ث. كجم لكي يتساوى رد الفعل على الحاملين ؟

أ) على بعد ١،٤ م من ٢

ب) على بعد ١،٤ م من ٣

ج) على بعد ١،٨ م من ٢

د) على بعد ١،٨ م من ٣

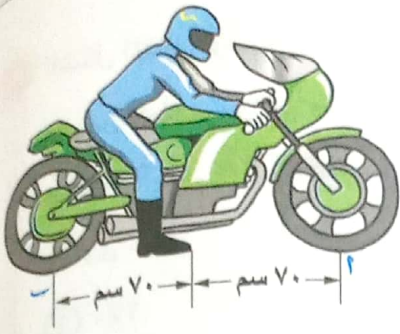
أ) قضيب منتظم طوله ٩٠ سم ووزنه ٦٠ نيوتن مُعلق في وضع أفقي بخيطين رأسيين من طرفيه ٢، ٣ أين يُعلق ثقل مقداره ١٥٠ نيوتن حتى يكون مقدار الشد عند ٢ ضعف مقدار الشد عند ٣ ؟

أ) ٢٤ سم من ٣

ب) ٢٤ سم من ٢

ج) ٤٨ سم من ٣

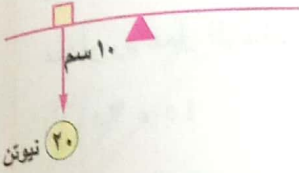
د) ٤٨ سم من ٢



في الشكل المقابل :

دراجة نارية كتلتها ٢٠٠ كجم ووزنها يؤثر في الخط الرأسى المار بمنتصف المسافة بين مركزي العجلتين فإذا كانت كتلة راكب الدراجة ٨٤ كجم ووزنه يؤثر في الخط الرأسى الذى يبعد ١ متر خلف مركز العجلة الأمامية فإن رد فعل الأرض على كل من العجلتين = ث.كجم.

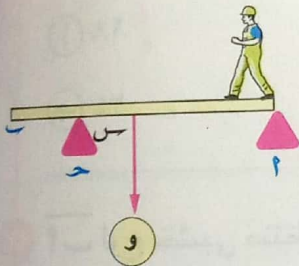
- أ) ١٢٤ ، ١٠٠ ب) ١٦٠ ، ١٠٠ ج) ١٦٠ ، ١٢٤ د) ١٦٠ ، ١٨٠



في الشكل المقابل :

قضيب منتظم يرتكز على حامل عند منتصفه ، وضع عليه جسم كما بالشكل ، أى من القوى الآتية تحدث توازن للقضيب ؟

- أ) قوة مقدارها ١٠ نيوتن لأعلى تؤثر على بُعد ٢٠ سم على يمين منتصف القضيب.
ب) قوة مقدارها ١٠ نيوتن لأسفل تؤثر على بُعد ٢٠ سم على يمين منتصف القضيب.
ج) قوة مقدارها ٢٠ نيوتن لأسفل تؤثر على بُعد ٥ سم على يسار منتصف القضيب.
د) قوة مقدارها ٢٠ نيوتن لأعلى تؤثر على بُعد ٥ سم على يسار منتصف القضيب.



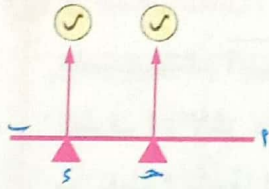
يرتكز قضيب منتظم \overline{AB} وزنه (و) فى وضع أفقى على حاملين أحدهما عند \overline{A} والآخر عند \overline{B} ويبعد عن مركز القضيب مسافة \overline{S} من جهة الطرف \overline{B} ، تحرك رجل وزنه (٢ و) من نقطة \overline{A} متجهاً إلى \overline{B} فإن أقصى مسافة يستطيع قطعها الرجل على القضيب بعد مروره بنقطة \overline{C} دون أن يختل توازن القضيب هى

- أ) \overline{S} ب) $\frac{1}{3} \overline{S}$ ج) $\frac{1}{3} \overline{S}$ د) $2 \overline{S}$

في الشكل المقابل :

يرتكز قضيب منتظم \overline{AB} وزنه (و) فى وضع أفقى على حاملين أحدهما عند \overline{A} والآخر عند نقطة \overline{C} حيث $\overline{AC} = \frac{3}{4}$ طول القضيب فإن الثقل الذى يجب تعليقه من \overline{B} بحيث يكون القضيب على وشك الدوران

- أ) $\frac{1}{4} \overline{W}$ ب) $\frac{1}{3} \overline{W}$ ج) \overline{W} د) $2 \overline{W}$



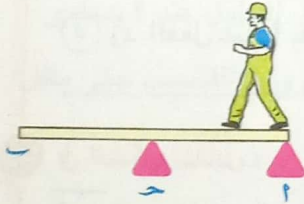
١١ - قضيب غير منتظم وزنه (و) يرتكز في وضع أفقي على حاملين عند ح ، و ، فإذا كان رد الفعل عند الحاملين متساوي فإن نقطة تأثير وزن القضيب تقع في نقطة منتصف

أ) ح

ب) ح و

ج) ح و

د) ح و



١٢ - يرتكز قضيب منتظم ح في وضع أفقي على حاملين أحدهما عند و والآخر عند ح منتصف القضيب. تحرك رجل على القضيب من نقطة و متجهاً إلى ح فإن :

أ) القضيب يختل توازنه عندما بالكاد يعبر الرجل نقطة و

ب) القضيب يختل توازنه عندما بالكاد يعبر الرجل نقطة ح

ج) القضيب يختل توازنه قبل أن يصل الرجل نقطة ح

د) القضيب يظل مستقرًا حتى لو وصل الرجل لنقطة ح

١٣ - قضيب منتظم وزنه (و) يرتكز أفقيًا على حاملين أحدهما عند و والآخر عند نقطة منتصفه ح

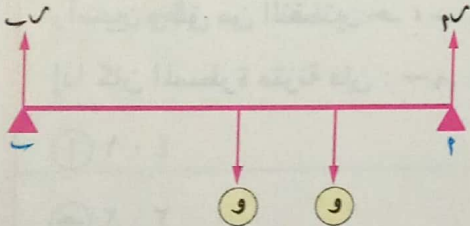
فإن قيمتي رد الفعل عند و ، ح على الترتيب هما

أ) و ، و

ب) $\frac{1}{4}$ و ، $\frac{1}{4}$ و

ج) صفر ، و

د) و ، صفر



١٤ - في الشكل المقابل :

أ) قضيب منتظم يرتكز على حاملين عند طرفيه

علق ثقل وزنه مساويًا لوزن القضيب وعلى بعد

ربع طول القضيب من و

فإن النسبة بين رد فعل الحامل عند و إلى رد فعل الحامل عند ح تساوي

أ) $\frac{1}{4}$

ب) ٢

ج) $\frac{3}{5}$

د) $\frac{5}{3}$

١٥ - قضيب غير منتظم وزنه ١٢ نيوتن يتزن أفقيًا على وتد أفقي أ لمس عند نقطة ح عليه حيث

أ ح = ٦ سم ، ب ح = ٣ سم إذا اترن القضيب في وضع آخر أفقيًا على وتدين إحدهما عند و والآخر

عند ح فإن رد الفعل عند و ، ح على الترتيب هما نيوتن.

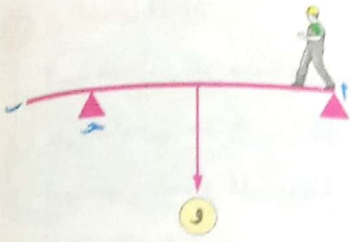
أ) ٦ ، ٦

ب) ٩ ، ٣

ج) ٨ ، ٤

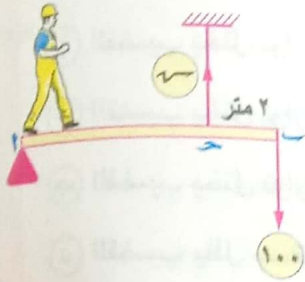
د) ٤ ، ٨

١٠٤ في الشكل المقابل :



- قضيب منتظم أ يرتكز في وضع أفقي على حاملين أحدهما عند الطرف ب والآخر عند نقطة ح على القضيب فإذا تحرك رجل من نقطة أ متجهاً إلى ب مع الاحتفاظ باتزان القضيب فإن :
- (أ) رد الفعل عند أ يزداد ورد الفعل عند ح يقل.
- (ب) رد الفعل عند أ يقل ورد الفعل عند ح يزداد.
- (ج) رد الفعل عند أ ثابت ورد الفعل عند ح ثابت.
- (د) رد الفعل عند أ يقل حتى يصل الرجل لمركز القضيب ثم يزداد تدريجياً.

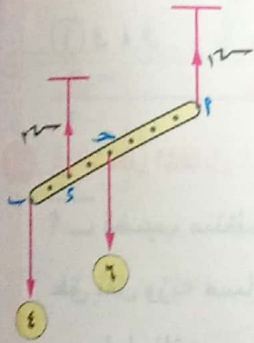
١٠٥ في الشكل المقابل :



- أ لوح خفيف طوله ٦ متر مربوط من إحدى نقطة (ح) بجبل رأسى والبل لا يتحمل شداً أكثر من ٤٠٠ نيوتن ومعلق من طرفه (ب) ثقل وزنه ١٠٠ نيوتن صعد ولد وزنه ٤٠٠ نيوتن على اللوح وبدأ الحركة من نقطة أ نحو الجبل فإن أقصى مسافة يتحركها هذا الولد من نقطة أ قبل أن ينقطع الخيط = متر

- (أ) ١ (ب) ١,٥ (ج) ٢ (د) ٢,٥

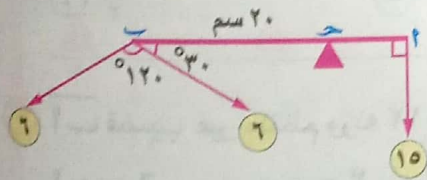
١٠٦ في الشكل المقابل :



- أ مسطرة مدرجة علقت من النقطتين أ ، ب بخيطين رأسيين وعلق من النقطتين ح ، د جسمان وزنها ٦ نيوتن ، ٤ نيوتن إذا كان المسطرة متزنة فإن : =

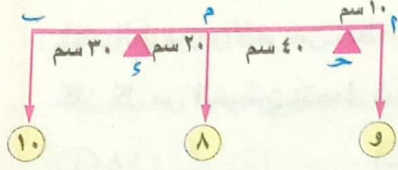
- (أ) ٤ : ١ (ب) ١٤ : ١ (ج) ٣ : ٢ (د) ١٤ : ٣

١٠٧ في الشكل المقابل :



- أ قضيب خفيف يستند عند نقطة ح على حامل أفقي وعلق عند الطرف أ ثقل وزنه ١٥ نيوتن وشد طرفه (ب) بالقوتين الموضحتين بالرسم فإذا كانت القضيب متزنة أفقياً فإن أ : ح = سم

- (أ) ٤ (ب) ٦ (ج) ٨ (د) ١٠



أ ساق منتظمة وزنها ٨ نيوتن تُثبت عند ب وزن مقداره ١٠ نيوتن
فإن مقدار الوزن اللازم تعليقه عند م
لتكون الساق متزنة أفقية \Rightarrow نيوتن.

د [٦٢ ، ١]

ج [١٢٢ ، ٢]

ب {١٢٢ ، ٢}

أ [١٢٤ ، ٣]

أ قضيب غير منتظم يرتكز في وضع أفقي على حاملين عند أ ، ب فكان رد فعل الحامل عند أ يساوي ضعف رد فعل الحامل عند ب ، أين يقف على القضيب رجل وزنه يساوي ٣ أمثال وزن القضيب حتى يظل رد الفعل عند أ ضعف رد الفعل عند ب ؟

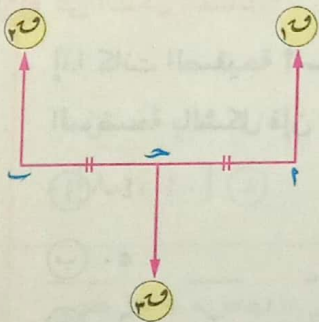
أ عند أ

ب عند ب

ج عند مركز القضيب.

د عند منتصف المسافة بين أ ومركز القضيب.

في الشكل المقابل :



ثلاث قوى متوازية ومتساوية في المقدار إذا تحركت القوة م في اتجاه ح أ مسافة م فإن المحصلة

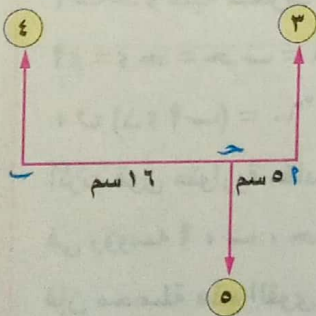
أ تظل كما هي.

ب تتحرك في اتجاه ح أ مسافة م

ج تتحرك في اتجاه ح أ مسافة $\frac{1}{3}$ م

د تتحرك في اتجاه ح ب مسافة م

في الشكل المقابل :



إذا تحركت القوة التي مقدارها ٥ نيوتن في اتجاه

أ مسافة م سم فإن محصلة القوى

أ تتحرك في اتجاه أ مسافة $\frac{1}{3}$ م

ب تتحرك في اتجاه أ مسافة $\frac{5}{6}$ م

ج تتحرك في اتجاه أ مسافة $\frac{5}{7}$ م

د تظل كما هي ولا تتحرك.

ساق خفيفة طولها ٣٦ سم معلقة أفقياً بخيطين رأسيين أحدهما مثبت في الساق من نقطة على بُعد ٩ سم من أحد الطرفين والآخر من نقطة على بُعد ١٥ سم من الطرف الآخر ومعلق من الطرفين ثقلان متساويان. فإذا كان كل من الخيطين يتحمل شداً لا يزيد عن ٥٤ ثقل جم فإن أكبر قيمة لكل من الثقلين = ثقل جم.

- أ) ١٨ ب) ٣٦ ج) ٤٢ د) ٥٤

ثلاث قوى متوازية W ، W ، W تؤثر على قضيب في النقط A ، B ، C والتي تبعد ٢ سم، ٨ سم، ٦ سم على الترتيب من أحد الطرفين فإذا كان القضيب متزن فإن $W : W : W =$

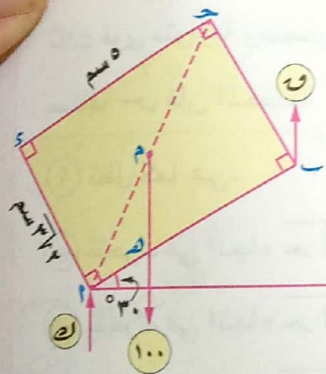
- أ) ٣ : ٢ : ١ ب) ١ : ٣ : ٢ ج) ١ : ٢ : ٣ د) ١ : ٣ : ٢

أب قضيب منتظم طوله ٦٠ سم ووزنه ٤ ث. كجم استند في وضع أفقي على وتدتين عند A ، C حيث $BC = ٢٠$ سم. أثرت عليه قوة رأسية W عند الطرف B فكان القضيب على وشك الدوران حول C فإن مقدار رد فعل الوتد عند $C =$ ث. كجم.

- أ) ٢ ب) ٤ ج) ٦ د) ٨

١١٤ في الشكل المقابل :

إذا كانت الصفيحة ABC متزنة تحت تأثير القوى الموضحة بالشكل فإن : $W - W =$

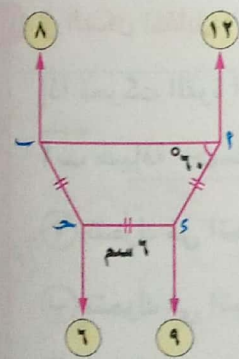


- أ) ٤٠ ب) ٥٠ ج) ٦٠ د) ٧٠

١١٦ في الشكل المقابل :

أب ح د شبه منحرف فيه
 $SA = SB = SC = SD = ٦$ سم
 $W = (AB + CD) \times ٦٠$

أثرت قوى متوازية مقاديرها ١٢، ٨، ٦، ٩ نيوتن في رؤوسه A ، B ، C ، D على الترتيب كما بالشكل فإن محصلة هذه القوى تبعد عن A مسافة سم.



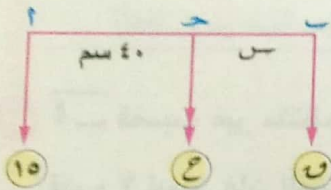
- أ) ٢ ب) ٣ ج) ٤ د) ٥

١١٧
٢ ب ح د ه و شكل سداسى منتظم مركزه م وطول ضلعه = ل سم ، \vec{y} متجه وحدة فى مستوى الشكل ويوازى ح ا أثرت القوى ١٦ \vec{y} ، -٦ \vec{y} ، -٨ \vec{y} ، ٣٠ \vec{y} ، -١٨ \vec{y} فى ا ، ب ، م ، د ، ه على الترتيب فإن محصلة هذه القوى = ١٤ \vec{y} وتؤثر فى نقطة على ب ه وتبعد عن م مسافة تساوى سم .

١ ا $\frac{1}{4}$ ل
ب $\frac{3}{14}$ ل
ج $\frac{5}{14}$ ل
د $\frac{9}{14}$ ل

أثرت القوى المتوازية \vec{F}_1 ، \vec{F}_2 ، \vec{F}_3 ، \vec{F}_4 عند النقط

١ (١، ١) ، ب (١، ٢-) ، ح (٣، ٠) ، د (٠، ٢-) على الترتيب فاترنت
 فإذا كانت : $\overrightarrow{P} = \overrightarrow{S} + 2\overrightarrow{V}$ ، $\|\overrightarrow{P}\| = 2\sqrt{5}$ نيوتن وتضاد \overrightarrow{P} فإن : $\overrightarrow{P} = \dots$
 أ $2\overrightarrow{S} - 4\overrightarrow{V}$
 ب $7\overrightarrow{S} - 14\overrightarrow{V}$
 ج $8\overrightarrow{S} + 16\overrightarrow{V}$
 د $2\overrightarrow{S} + 4\overrightarrow{V}$



١١٩ في الشكل المرسوم قوتان متوازيتان مقدارهما

١٥ ، نيوتن تؤثران في النقطتين ١ ، ٢ على الترتيب
ومحصلتيهما تؤثر في النقطة ح \Rightarrow ٢ بحيث كان

١ ح = ٤٠ سم ، ح ب = س سم فإذا كانت ν بالنيوتن $\Rightarrow [١٠ ، ٢٠]$
 فإن : س بالسنتيمترات \Rightarrow

- $[٨.٤.٤٠.] \textcircled{ج}$ $[٤.٢.] \textcircled{ح}$ $[٩.٦.] \textcircled{ب}$ $[٦.٣.] \textcircled{ا}$

أثرت القوى المتوازية \vec{F} = \vec{S} + \vec{M} ص ، \vec{F} = \vec{S} - \vec{S} ١٥ ص ، \vec{F} = \vec{S} + \vec{S} ١٠ ص
عند النقط ١ (٣ ، ١) ، ب (٣ ، ٠) ، ح (٣ ، ٥) على الترتيب
فإن معادلة خط عمل محصلة هذه القوى هي

- ا. $10س + 2ص - 21 =$
 ب. $10س + 2ص + 21 =$
 ج. $10س + ص - 10 =$
 د. $10س + ص + 10 =$

١١) إذا كانت القوة $\vec{F} = 2\vec{s} - \vec{v} - 3\vec{e}$ تؤثر في النقطة $P(1, 2, -3)$

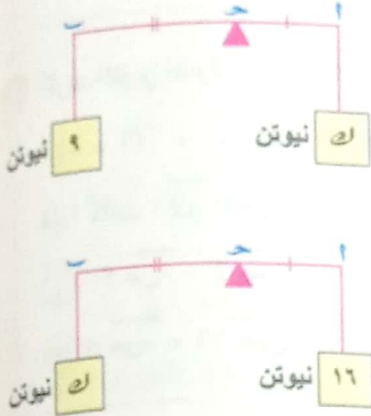
، القوة $\vec{F} = -\vec{e}_s + \vec{e}_\varphi + \vec{e}_\theta$ تؤثر في النقطة $(1, 3, 0)$

فإن نقطة تقاطع خط عمل محصلة القوتين \vec{P} ، \vec{Q} مع \vec{AB} هي

- (٥ ، ٤ ، ١-) (ب)
- (٢- ، ٥ ، ١) (د)
- (١- ، ٥ ، ٤) (ا)
- (٣ ، ٤ ، ١-) (ج)

- ١٢٢ تؤثر القوى المتوازية التي مقاديرها ٥ ، ٨ ، ١٢ نيوتن في اتجاه واحد في النقط (٢ ، -٢) ، ب (٠ ، ٣) ، ح (٤ ، -١) على الترتيب فإن نقطة تأثير محصلة هذه القوى هي
- أ (٠ ، ٦) ب ($\frac{58}{20}$ ، $\frac{2}{20}$) ج ($\frac{57}{20}$ ، $\frac{2}{20}$) د (٠ ، ٢)

١٢٣ في الشكل المقابل :



إذا كان كلاهما في احالة اتزان

فإن : أ ح : ح ب = :

- أ ٩ : ١٦ ب ٣ : ٤ ج ١٦ : ٩ د ٤ : ٣

- ١٢٤ أ قضيب غير منتظم طوله ٦٥ سم ، إذا ثبت عند طرفه ب ثقل قدره ٢ نيوتن وعُلق من أ ثقل قدره ٧ نيوتن فإن القضيب يتزن أفقياً عند نقطة تبعد ٢٠ سم من أ ، وإذا أنقص الثقل الموجود عند أ وصار ٤ ، ٢ نيوتن فإن القضيب يتزن أفقياً عند نقطة تبعد ٢٥ سم من أ ، فإن بُعد نقطة تأثير وزنه عن الطرف أ يساوى سم.

- أ ١٥ ب ٢٠ ج ٢٥ د ٣٠

- ١٢٥ أ قضيب غير منتظم طوله ٨٠ سم ووزنه ٢٠ نيوتن يرتكز في وضع أفقى على حاملين عند ح ، د حيث : ح ب = د = ١٠ سم. عُلق من أ ثقل قدره ٤٠ نيوتن فأصبح القضيب على وشك الدوران حول ح فإن أكبر ثقل يمكن تعليقه من ب دون أن يختل التوازن مع رفع الثقل المعلق من أ هو نيوتن.

- أ ٨٠ ب ٩٠ ج ١٠٠ د ١٢٠

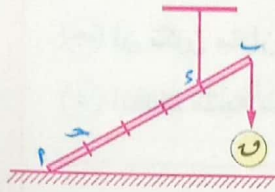
- ١٢٦ أ ح د قضيب غير منتظم يرتكز في وضع الاتزان أفقياً على حاملين أملسين عند ب ، ح حيث : أ ب = ٦ سم ، ح د = ٧ سم ونقطة تأثير وزن القضيب تقسمه بنسبة ٢ : ٣ من جهة الطرف

أ وجد أنه لو عُلق من الطرف أ ثقل قدره ١٢٠ ثقل جرام أو من الطرف د ثقل قدره ١٨٠ ثقل جرام كان القضيب على وشك الدوران فإن البُعد بين الحاملين = سم.

- أ ٧ ب ١٤ ج ١٨ د ٢٢

١٢٧ **أ** لوح من الخشب طوله ٢٠ متر ووزنه ٦٠ ثقل كجم يؤثر عند منتصفه موضوع أفقيًا بحيث يرتكز على حاملين عند $ح$ ، $ع$ حيث $ح = ٣$ متر، $ع = ٥$ متر فإذا سار رجل وزنه ١٠٠ ثقل كجم على اللوح مبتدئًا من الطرف $أ$ نحو $ب$ فإن أكبر مسافة يمكن أن يسيرها دون أن ينقلب اللوح = متر.

١٢٠ **أ** ١٢ **ب** ١٦ **ج** ١٨ **د** ١٩



١٢٨ في الشكل المقابل :

أ قضيب منتظم وزنه «و» نيوتن طوله ٥ وحدات طول ، $ح$ ، $ع$ نقطتين عليه حيث $ح = ٦$ = وحدة طول واحدة معلق بخيط رأسى خفيف من نقطة $د$ ، إذا علق من نقطة $ب$ وزن مقداره «و» نيوتن يتزن القضيب كما بالشكل مستندًا بطرفه $أ$ على سطح أفقى أملس وإذا قطع الجزء $ح = ٦$ من القضيب فإنه يتزن أفقيًا .

فإن : $\frac{\text{الشـد في الحبل في الحالة الأولى}}{\text{الشـد في الحبل في الحالة الثانية}} = \dots\dots\dots$

- ١٢٩ **أ** $\frac{١٣}{٨}$ **ب** $\frac{٨}{٥}$ **ج** $\frac{٦٥}{٦٤}$ **د** $\frac{٦٤}{٦٥}$

أ قضيب خفيف معلق بحبلين عند $أ$ ، $ب$ وطوله ١٢٠ سم لايتحمل أى منهما شدةً يزيد عن ٥٠ ث. كجم فعند أى نقطة يمكن تعليق ثقل قدره ٨٠ ث. كجم حتى يصبح أحد الخيطين على وشك أن ينقطع

١٣٠ **أ** على بُعد $س$ من $أ$ حيث $س \in [٠ ، ٤٥]$ **ب** على بُعد $س$ من $ب$ حيث $س \in [٠ ، ٤٥]$ **ج** على بُعد $س$ من $أ$ حيث $س \in [٤٥ ، ٧٥]$ **د** على بُعد ٤٥ سم من أحد الطرفين.

١٣١ $ن$ من القوى المستوية المتوازية المتساوية مقدار كل منها = $و$ تؤثر فى اتجاه يوازى المحور الصادى وهى بالتالى متضادة الاتجاه وتؤثر أولها فى الاتجاه الموجب للمحور الصادى وعلى بُعد منه = ٢ سم وكان البُعد بين كل قوة والتالية لها = ٢ سم . فإذا كانت $ن$ عدداً فردياً فإن المجموع الجبرى لعزوم هذه القوى حول نقطة الأصل يساوى

- أ** $و \times (١ - ن)$ **ب** $و \times (١ + ن)$ **ج** $و \times \frac{١ - ن}{٢}$ **د** $و \times \frac{١ + ن}{٢}$

اختر الإجابة الصحيحة من بين الإجابات المعطاة :

١ الشرط اللازم والكافى لاتزان مجموعة من القوى هو

- أ) انعدام متجه مجموع القوى.
 ب) أن تكون متلاقية فى نقطة.
 ج) أن تكون متوازية.
 د) انعدام متجه مجموع القوى وانعدام متجه مجموع عزوم القوى حول أى نقطة.

٢ إذا كان متجه محصلة القوى لمجموعة من القوى المستوية هو \vec{H} ، مجموع عزوم القوى بالنسبة لنقطة هو \vec{H} فإن شرط اتزان مجموعة القوى المستوية هو

- أ) $\vec{H} = 0$ ، $\vec{H} = 0$ ، $\vec{H} \neq 0$ ، $\vec{H} \neq 0$
 ب) $\vec{H} \neq 0$ ، $\vec{H} \neq 0$ ، $\vec{H} \neq 0$ ، $\vec{H} \neq 0$
 ج) $\vec{H} = 0$ ، $\vec{H} = 0$ ، $\vec{H} \neq 0$ ، $\vec{H} \neq 0$
 د) $\vec{H} \neq 0$ ، $\vec{H} \neq 0$ ، $\vec{H} \neq 0$ ، $\vec{H} \neq 0$

٣ إذا أثرت مجموعة من القوى فى مستوى المستطيل أ ب ح د وكان :

ج = صفر ، س = صفر ، ص = صفر فإن المجموعة

- أ) تكافئ ازدواج . ب) متزنة . ج) متوازية . د) متلاقية فى نقطة واحدة .

٤ إذا كانت : أ ، ب ، ح ثلاث نقط ليست على استقامة واحدة بحيث كان هناك مجموعة من القوى فى مستويها وكان : $\vec{H}_1 = \vec{H}_2 = \vec{H}_3 = \vec{H}_4 = 0$ فإن المجموعة تكون

- أ) متزنة . ب) تكافئ ازدواج . ج) متوازية . د) متلاقية فى نقطة .

٥ مجموعة من القوى تقع فى مستوى Δ أ ب ح ، فإذا كانت القوى متزنة فإن

- أ) $\vec{H}_1 + \vec{H}_2 + \vec{H}_3 = \text{صفر}$ ب) $\vec{H}_1 + \vec{H}_2 = \vec{H}_3$ ج) $\vec{H}_1 = \vec{H}_2 = \vec{H}_3 = \text{صفر}$ د) كل ما سبق صحيح .

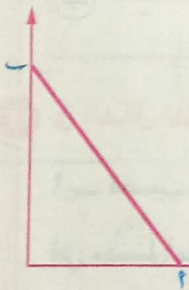
٦ رد فعل المفصل

- أ) لا يوجد رد فعل له على الإطلاق . ب) يعمل فى الاتجاه الأفقى فقط . ج) يعمل فى الاتجاه الرأسى فقط . د) يتغير اتجاهه حسب معطيات المسألة .

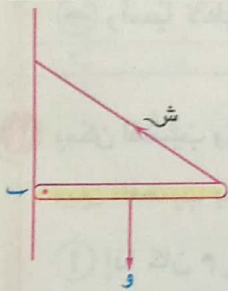
- إذا استند قضيب بأحد نقطه على وتد أملس تولد رد فعل عند نقطة الاسناد يكون اتجاهه
- ① عمودياً على القضيب ويمر بنقطة تلامسه مع الوتد.
 ② موازياً للقضيب.
 ③ غير معلوم الاتجاه.
 ④ عمودياً على القضيب ولا يمر بنقطة تلامسه مع الوتد.

- إذا ارتكز قضيب بطرفه على مستوى خشن كان اتجاه رد الفعل
- ① عمودياً على المستوى.
 ② موازياً لذلك المستوى.
 ③ يتغير اتجاهه حسب معطيات المسألة.
 ④ يصنع زاوية قياسها 45° مع ذلك المستوى.

في الشكل المقابل :



- أ- قضيب منتظم يرتكز بطرفه العلوى على حائط رأسى وبطرفه السفلى على أرض أفقية فى أى من الحالات الآتية يتزن القضيب
- ① كل من الحائط والأرض ملساوان.
 ② الأرض ملساء والحائط خشن.
 ③ الأرض خشنة والحائط أملس.
 ④ القضيب يتزن فى كل الحالات السابقة.

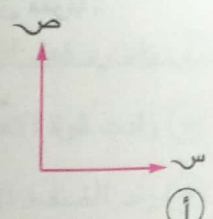
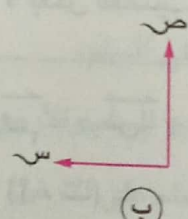
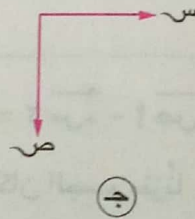
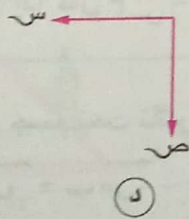


الشكل المقابل يمثل قضيب

منتظم متزن فإن اتجاهات

مركبات رد فعل المفصل

عند ب تكون

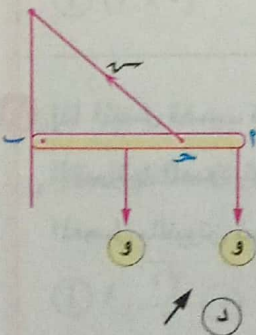


①

②

③

④

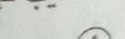


قضيب منتظم أ- متصل طرفه ب فى مفصل مثبت فى حائط رأسى علق القضيب

من نقطة ح تبعد عن طرفه أ بمقدار ربع طوله وارتن القضيب فى وضع أفقى كما بالشكل.

فإذا علق من أ وزن مساو لوزن

القضيب فإن اتجاه رد فعل المفصل يكون



①

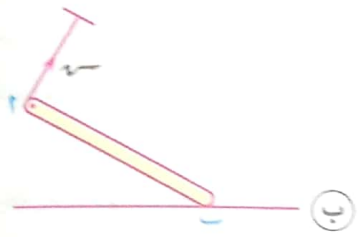
②

③

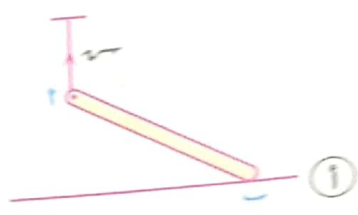
④

١٢

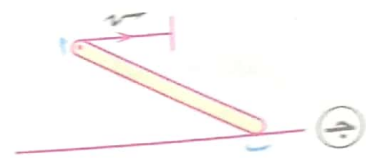
قضيب معلق من أحد طرفيه بخيط ويستند الطرف الآخر للقضيب على أرض أفقية ملساء. أى من الأشكال يمثل حالة اتزان للقضيب.



(أ)



(ب)



(ج)

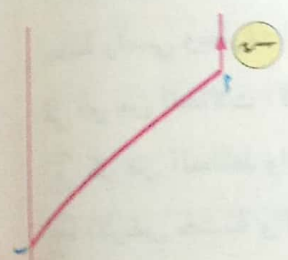
(د) لا يمكن أن يتزن القضيب.

في الشكل المقابل :

١٣

أ- قضيب معلق من طرفه (أ) بواسطة خيط رأسى ومتصل طرفه (ب) فى مفصل مثبت فى حائط رأسى فإن رد فعل المفصل يكون

- (أ) عمودى على الحائط.
(ب) رأسياً لأسفل.
(ج) رأسياً لأعلى.
(د) فى اتجاه ب-أ



١٤

يمكن لقضيب وزنه «و» أن يستند على أرض أفقية ملساء وحائط رأسى خشن معامل الاحتكاك السكونى بين وبين القضيب يساوى μ

- (أ) إذا كان $\mu > 1$
(ب) إذا كان $\mu < 1$
(ج) إذا كان $\mu = 1$
(د) لا يمكن للقضيب أن يكون متزاناً.

١٥

يقع جسم تحت تأثير القوى : $\vec{F}_1 = 2\vec{s} - \vec{F}_2$ ، $\vec{F}_3 = 5\vec{s} + 2\vec{v}$ ، $\vec{F}_4 = \vec{s} - 5\vec{v}$ فإذا كان الجسم متزاناً فإن : (أ ، ب) =

- (أ) (٧ ، ٣) (ب) (٣- ، ٧) (ج) (٣ ، ٧-) (د) (٣- ، ٧-)

١٦

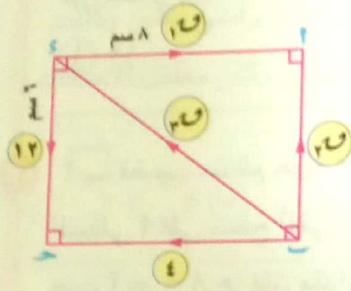
إذا اتصل قضيب بأحد طرفيه بمفصل مثبت فى حائط رأسى وكانت : \vec{s}_1 ، \vec{s}_2 هما المركبتين الجبريتين العموديتين لقوة رد فعل المفصل وكانت : $\vec{s}_3 = 3$ نيوتن ، $\vec{s}_4 = 4$ نيوتن فإن قوة رد فعل المفصل بالنيوتن تساوى

- (أ) ١ (ب) ٥ (ج) ٧ (د) ١٢

إذا اتصل قضيب بمفصل مثبت في حائط رأسى وكانت S_1 ، S_2 هما المركبتين الجبريتين العموديتين لقوة رد فعل المفصل M على القضيب وكانت : $S_1 = 4$ ث.جم. ، $S_2 = 3\sqrt{4}$ ث.جم. ، $M = 10$ ث.جم. فإن : $4 = 3$
 (أ) 3 (ب) 4 (ج) 5 (د) 10

في الشكل المقابل :

إذا كانت مقادير القوى بالنيوتن والمجموعة متزنة فإن : $4 + 4 = 4$ نيوتن.

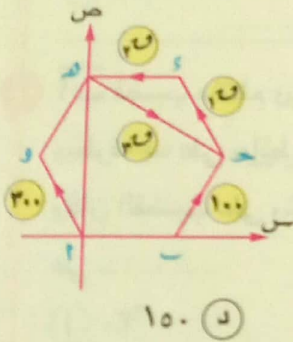


(ب) 16

(د) 11

في الشكل المقابل :

أ ب ح د هـ و سداسى منتظم طول ضلعه 40 سم ، إذا كانت القوى المعطاة متزنة فإن : $4 = 4$ نيوتن.



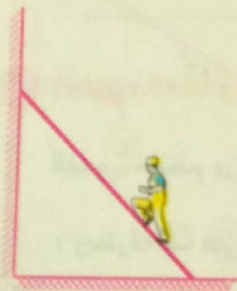
(د) 150

(ج) 100

(ب) $3\sqrt{2} 200$

(أ) 600

يصعد رجل سلم يستند بطرفه العلوى على حائط رأسى أملس وبطرفه السفلى على أرض أفقية خشنة. كلما صعد الرجل على السلم ولم ينزلق السلم كلما



(أ) زاد رد فعل الحائط على السلم.

(ب) زادت قوة الاحتكاك بين السلم والأرض.

(ج) زاد الضغط الكلى للسلم على الأرض.

(د) كل ما سبق صحيح.

سلم منتظم يرتكز بأحد طرفيه على حائط رأسى أملس وبطرفه الآخر على أرض أفقية خشنة ، فإذا كان السلم على وشك الحركة عندما كان يميل بزاوية قياسها 45° مع الأفقى فإن معامل الاحتكاك السكونى يساوى

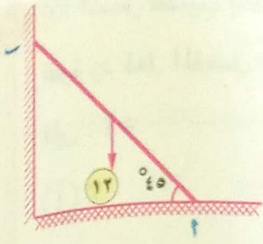
(د) $\frac{\sqrt{2}}{2}$

(ج) 1

(ب) $\frac{1}{\sqrt{2}}$

(أ) $\frac{1}{2}$

١١ في الشكل المقابل :



أ سلم منتظم وزنه ١٢ ث.كجم يستند بطرفه أ على أرض أفقية خشنة في وضع يميل على الأفقى بزاوية قياسها 45° وبطرفه ب على حائط رأسى أملس فإن مقدار قوة الاحتكاك بين السلم والأرض = ث.كجم.

د ٦

ج ١

ب ٢

أ ١٢

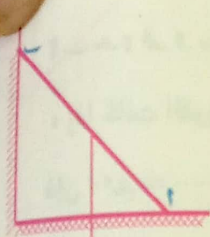
أ قضيب منتظم طوله ١٧ م وكتلته ١٢٠ كجم يستند بطرفه العلوى ب على حائط رأسى أملس وبطرفه السفلى أ على سطح أفقى أملس ربط طرفه السفلى أ بواسطة خيط أفقى مربوط بالنقطة ح أسفل النقطة ب حيث أ ح = ٨ م فإن مقدار الشد في الخيط = ث.كجم.

د ٨

ج ٦٤

ب ١٦

أ ٣٢



أ قضيب منتظم وزنه ١٢ ث.كجم يستند بطرفه أ على أرض أفقية خشنة وبطرفه ب على حائط رأسى أملس فإذا كان رد فعل الحائط = $4\sqrt{3}$ ث.كجم وكان القضيب على وشك الانزلاق فإن قياس زاوية الاحتكاك بين الأرض والقضيب هي

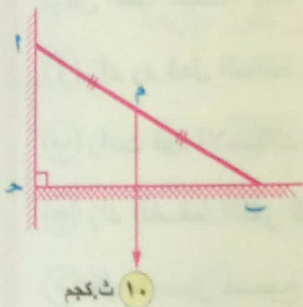
ب 45°

أ 30°

د $1-\frac{4}{3}$

ج 60°

٢٥ (تجزئة ٢٠٢١) في الشكل المقابل :



قضيب منتظم وزنه ١٠ ث.كجم ، يرتكز بطرفه أ على حائط رأسى أملس ، وبطرفه ب على أرض أفقية خشنة ، معامل الاحتكاك السكونى بينه وبين الأرض يساوى $\frac{1}{4}$ ، وكان القضيب على وشك الانزلاق فإن رد فعل الحائط على القضيب = ث.كجم.

د ٢٠

ج ١٠

ب ٥

أ ٢٠٥

يستند سلم منتظم بطرفه العلوى على حائط أملس رأسى وبطرفه السفلى على مستوى أفقى خشن معامل الاحتكاك السكونى بينهما = $\frac{1}{4}$ فكان على وشك الانزلاق فإن زاوية ميل السلم على الرأسى =

د $1-\frac{1}{4}$

ج $1-\frac{1}{4}$

ب $\frac{\pi}{4}$

أ $\frac{\pi}{6}$

١٧ قضيب منتظم يرتكز في مستوى رأسى بطرفه العلوى على حائط رأسى أملس وبطرفه السفلى على مستوى أفقى خشن معامل الاحتكاك السكونى بينه وبين القضيب يساوى $\frac{3}{4}$ فإن ظل الزاوية التى يصنعها القضيب مع الأفقى عندما يكون على وشك الانزلاق يساوى

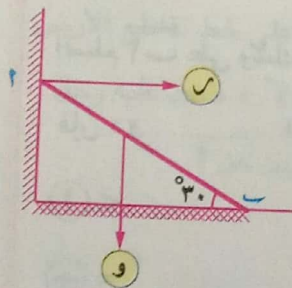
- ١) ٠,٥ (ب) ١ (ج) ١,٢ (د) $\frac{2}{3}$

١٨ سلم منتظم يستند بطرفه السفلى على مستوى أفقى خشن وبطرفه العلوى على حائط رأسى أملس وكانت الزاوية بين السلم والمستوى الرأسى هى (هـ) وكان السلم فى وضع الاتزان النهائى وكان معامل الاحتكاك السكونى (مـ) فإن : ط هـ =

- ١) مـ (ب) ٢ مـ (ج) $\frac{3}{2} مـ$ (د) ١ مـ + ١

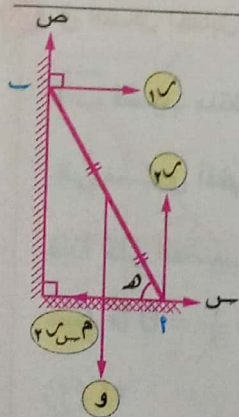
١٩ ب قضيب منتظم وزنه (و) يستند بطرفه العلوى ١ على حائط رأسى أملس وبطرفه السفلى ب على مستوى أفقى خشن وكان على وشك الحركة فإن رد فعل الحائط على الطرف ١ يساوى

- ١) مـ و (ب) و (ج) $\frac{و}{مـ}$ (د) رد الفعل العمودى عند ب



٢٠ ب سلم منتظم وزنه (و) يرتكز بطرفه ١ على حائط رأسى أملس وبطرفه ب على أرض أفقية خشنة وكان قياس زاوية ميله على الأرض 30° فإذا كان السلم متزنًا وكان مقدار رد فعل الحائط عند الطرف ١ يساوى $3\sqrt{8}$ نيوتن فإن قوة رد الفعل العمودى عند الطرف ب يساوى نيوتن.

- ١) $3\sqrt{16}$ (ب) $3\sqrt{8}$ (ج) ٨ (د) ١٦



٢١ فى الشكل المقابل :

إذا كان القضيب فى حالة اتزان نهائى

فإن : $م_٢ - م_١ = \dots\dots\dots$

- (ب) $(١ - م)$

- (د) $(م - ١)$

- ١) و $(م - ١)$

- (ج) و $(١ - م)$

٣١ في الشكل المقابل :

إذا كان القضيب على وشك الحركة في اتجاه الحائط تحت تأثير القوة التي مقدارها (١٠)

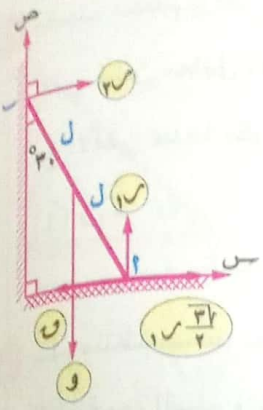
فإن : ١٠ =

١) $\frac{3\sqrt{2}}{2}$ و

ج) $3\sqrt{2}$ و

ب) $\frac{3\sqrt{2}}{2}$ و

د) $\frac{2\sqrt{2}}{2}$ و



٣٢ في الشكل المقابل :

إذا كانت L هي زاوية الاحتكاك بين الأرض والقضيب

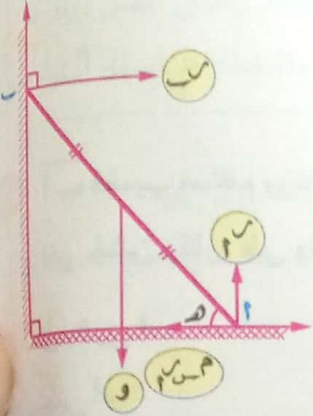
فإن : طاه . طال =

١) ٢

ج) ٢

ب) ١

د) $\frac{1}{2}$



٣٤ في الشكل المقابل :

السلم \overline{AB} على وشك الانزلاق حيث طاه طال = $\frac{3}{4}$ حيث L هي زاوية الاحتكاك

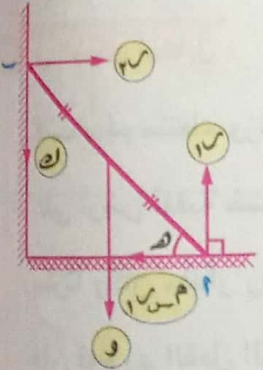
فإن : و له

١) <

ج) =

ب) >

د) ≤



٣٥ في الشكل المقابل :

\overline{AB} قضيب منتظم طوله ٢٤ سم ووزنه ٥٠ ث. جرام يرتكز بطرفه A

على مستوى أفقى خشن وبإحدى نقطه C على وتد أملس حيث $BC = ٤$ سم

فإذا كان القضيب متزنًا يميل على المستوى الأفقى بزاوية قياسها θ

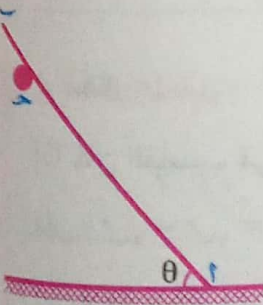
حيث $\theta = \frac{3}{4}$ فإن رد فعل الوتد = ث. جرام.

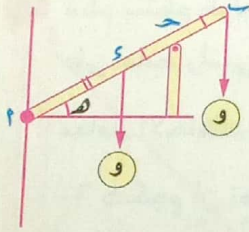
١) ٢٤

ب) ١٨

ج) ٣٠

د) ٢٠





٣٦ \overline{AB} ساق من المعدن منتظم وزنه (و) ١٠ ث. كجم متصل بمفصل عند أ ويستند على حامل رأسي أملس عند النقطة ح فإن رد الفعل عند ح = ث. كجم.

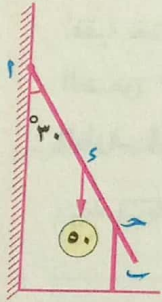
(د) ٢ و ١٥

(ج) ٢ و ١٥

(ب) ٢ و ١٥

(أ) ٢ و ١٥

٣٧ (تجديلي ٢٠٢١) في الشكل المقابل :



٣٧ \overline{AB} ساق منتظمة ، طولها ٣٠ سم ووزنها ٥٠ ث. كجم ثبت طرفها أ في حائط رأسي بواسطة مفصل واستند بإحدى نقطه ح التي تبعد ٥ سم عن ب على حاجز رأسي أملس فالتزنت الساق في وضع يميل على الرأسى بزاوية قياسها ٣٠° فإن مقدار قوة رد فعل الحاجز يساوى ث. كجم.

(د) ١٥

(ج) ٣١ ١٥

(ب) ٢٥

(أ) ٣١ ٢٥

٣٨ \overline{AB} سلم منتظم وزنه ١٠ ث. كجم وطوله ٣ متر يرتكز بطرفه أ على أرض أفقية ملساء ويستند بطرفه ب على حائط رأسي أملس حفظ توازنه بربط طرفه أ بحبل مربوط طرفه الآخر بنقطة على خط تقاطع الأرض مع الحائط تقع رأسياً أسفل ب فإذا كان السلم يميل على الأفقى بزاوية قياسها ٤٥° ، صعد عليه رجل وزنه ٦٠ ث. كجم فإن مقدار الشد في الحبل عندما يصل الرجل إلى نقطة تبعد مترين عن أ يساوى ث. كجم.

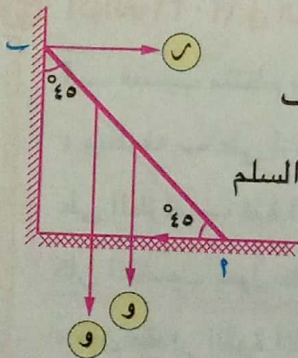
(د) ٤٥

(ج) ٣٥

(ب) ٢٠

(أ) ١٠

٣٩ في الشكل المقابل :



٣٩ سلم منتظم طوله (ل) ، وزنه (و) يستند بطرفه أ على أرض أفقية خشنة وبطرفه ب على حائط رأسي أملس فإذا كانت أقصى مسافة يصعد بها رجل وزنه يساوى وزن السلم هي $\frac{3}{4}L$ فإن قوة رد فعل الحائط على الطرف ب =

(ب) $\frac{1}{4}W$

(أ) $\frac{1}{4}W$

(د) $\frac{5}{4}W$

(ج) $\frac{3}{4}W$

٤٠ سلم منتظم طوله ل سم ومقدار وزنه ٢٠ ث. كجم يرتكز بأحد طرفيه على أرض أفقية خشنة وبطرف الآخر على حائط رأسي أملس. اتزن السلم في مستوي رأسي وكان قياس زاوية ميله على الأفقي 60° إذا علم أن معامل الاحتكاك السكوني بين السلم والأرض يساوي $\frac{1}{3\sqrt{2}}$ فإن أقصى مسافة تستطيع فتاة وزنها ٦٠ ث. كجم أن تصعدھا على السلم تساوي سم.

- ١) $\frac{1}{5} ل$ ٢) $\frac{1}{4} ل$ ٣) $\frac{1}{3} ل$ ٤) $\frac{1}{2} ل$

٤١ سلم منتظم وزنه ١٠٠ ثقل كجم يرتكز بطرفه ب على حائط رأسي أملس ويرتكز بطرفه أ على أرض أفقية خشنة وكان السلم يميل على الأرض بزاوية قياسها 60° ، فإذا استطاع رجل وزنه ١٥٠ ثقل كجم الصعود حتى قمة السلم وأصبح السلم عند ذلك على وشك الانزلاق فإن معامل الاحتكاك السكوني بين الطرف أ للسلم ومستوي الأرض الأفقي =

- ١) $\frac{3\sqrt{2}}{15}$ ٢) $\frac{3\sqrt{2}}{10}$ ٣) $\frac{3\sqrt{2}}{5}$ ٤) $\frac{3\sqrt{2}}{15}$

٤٢ سلم ساق منتظمة وزنها ٢٠ نيوتن ترتكز بطرفها أ على أرض أفقية خشنة وتستند بطرفها ب على حائط رأسي أملس بحيث تكون الساق في مستوي رأسي عمودي على الحائط وتميل على الأرض الأفقية بزاوية قياسها 45° فإن مقدار القوة الأفقية التي تؤثر عند الطرف أ للساق لكي تجعلها على وشك الانزلاق بعيداً عن الحائط = نيوتن علماً بأن معامل الاحتكاك السكوني بين الساق والأرض $\frac{2}{3}$

- ١) ٥ ٢) ١٠ ٣) ١٥ ٤) ٢٠

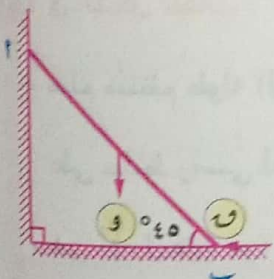
٤٣ سلم قضيب منتظم طوله ٢٦٠ سم ومقدار وزنه ٤٣ نيوتن يرتكز بطرفه أ على حائط رأسي وبطرفه ب على أرض أفقية وكان معامل الاحتكاك السكوني بين القضيب وكل من الحائط والأرض يساويان $\frac{1}{4}$ ، $\frac{1}{4}$ على الترتيب، وكان الطرف ب يبعد ١٠٠ سم عن الحائط فإن مقدار القوة الأفقية التي إذا أثرت في الطرف ب جعلت القضيب على وشك الحركة نحو الحائط = نيوتن

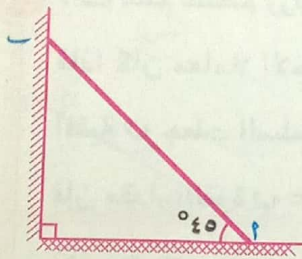
- ١) ٢٨,٢٥ ٢) ٣٠,٧٥ ٣) ٣٢,٧٥ ٤) ٣٦,٢٥

٤٤ (دورتاك ٢٠٢١) في الشكل المقابل :

١) قضيب منتظم وزنه (٩) يستند بطرفه أ على حائط رأسي أملس وبطرفه ب على أرض أفقية خشنة، ومعامل الاحتكاك بينهما $\frac{2}{3}$ ، أثرت على الطرف ب قوة أفقية جعلته على وشك الحركة نحو الحائط عندما كان القضيب يميل على الأرض بزاوية قياسها 45° ، فإن مقدار القوة الأفقية =

- ١) $\frac{1}{4} و$ ٢) $\frac{5}{4} و$ ٣) $\frac{2}{4} و$ ٤) $\frac{7}{4} و$





١ سلم غير منتظم طوله ٤ م ، ووزنه ٢٠٠ نيوتن. يستند بطرفه
٢ على أرض أفقية خشنة ، معامل الاحتكاك السكوني بينهما $\frac{3}{5}$ ،
ويستند بطرفه ٣ على حائط رأسي أملس. إذا كان السلم على وشك
الانزلاق عندما يميل على الأفقى بزاوية قياسها 45° ، فإن نقطة تأثير
وزنه تبعد عن ٢ مسافة سم

١٠٠ (د)

٢٤٠ (ج)

٢٠٠ (ب)

١٢٠ (أ)

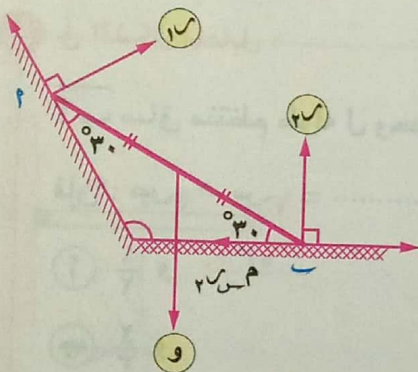
٤٦ يتزن سلم منتظم في مستوٍ رأسي على حائط رأسي وأرض أفقية ، إذا كان قياس زاوية الاحتكاك السكوني
بين السلم وكلٍ من الحائط والأرض هي L وكانت قياس زاوية ميل السلم على الرأسى عندما يكون على
وشك الانزلاق H فإن :

١٤ = H (د)

٢ = H (ج)

$\frac{1}{4} = H$ (ب)

$H = L$ (أ)



٤٧ في الشكل المقابل :

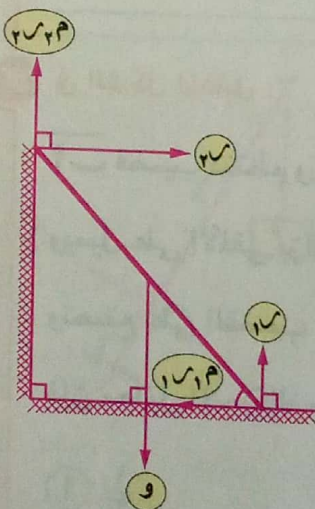
إذا كان : $\overline{أ م}$ قضيب متزن
فإن : $م س =$

$\frac{\sqrt{3}}{3}$ (ب)

$\frac{2}{\sqrt{3}}$ (أ)

$\sqrt{3}$ (د)

$\frac{1}{3}$ (ج)



٤٨ في الشكل المقابل :

المستوى الأفقى خشن والرأسى أيضاً خشن معامل الاحتكاك
بينهما وبين القضيب هما $\frac{1}{3}$ ، $\frac{2}{3}$ على الترتيب فإن القضيب
يمكن أن يكون على وشك الحركة
إذا كان

$\frac{1}{3} = \frac{2}{3}$ (ب)

$\frac{1}{3} = \frac{2}{3}$ (د)

$\frac{1}{3} = \frac{2}{3}$ (أ)

$\frac{2}{3} = \frac{1}{3}$ (ج)

٤٩ سلم منتظم وزنه ٩ ث. كجم يستند بطرفه ١ على أرض أفقية خشنة وبطرفه ٢ على حائط رأسي خشن فإذا كان معامل الاحتكاك السكوني عند ١، ٢ هما $\frac{5}{4}$ ، $\frac{1}{4}$ على الترتيب ثم شد الطرف ١ للسلم بقوة أفقية ٣ جعلت السلم على وشك الانزلاق بعيداً عن الحائط وكان السلم يصنع مع الأفقي زاوية قياسها ٤٥° فإن مقدار القوة ٣ = نيوتن.

١٣ (د)

٩,٧٥ (ج)

٦,٥ (ب)

٣,٢٥ (أ)

٥٠ في الشكل المقابل :

إذا كان القضيب ١ متزن وكان ١ = ٤٠ سم والشد في ٢ ح يساوي ٦٠ ث.جم. فإن : و = ث.جم.

٧٥ (ب)

٦٠ (أ)

٩٠ (ج)

١٠٠ (د)

٥١ في الشكل المقابل :

١ ساق منتظم طوله ل وحدة طول ، وزنه (و) وحدة قوة فإن : ص - س = وحدة قوة.

$\frac{1}{3}$ و (ب)

$\frac{1}{3}$ و (أ)

$\frac{2}{3}$ و (ج)

صفر (د)

٥٢ في الشكل المقابل :

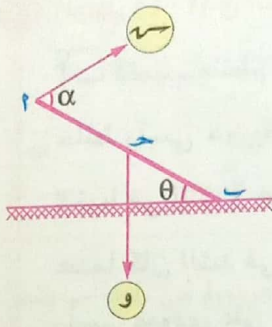
١ قضيب منتظم وزنه ٤ ث. كجم يستند بطرفه (١) على أرض أفقية خشنة ويميل على الأفقي بزاوية قياسها (θ) وأثرت قوة مقدارها ٢ ث. كجم وتصلع على القضيب زاوية قياسها θ ٢ إذا كان القضيب على وشك الانزلاق فإن معامل الاحتكاك بين القضيب والأرض =

$\frac{\sqrt{2}}{3}$ (د)

$\frac{\sqrt{2}}{2}$ (ج)

$\frac{2}{3}$ (ب)

$\frac{1}{3}$ (أ)



١ ب قضيب منتظم متزن بطرفه ب على أرض أفقية خشنة ومعلق بطرفه أ بخيط خفيف فإذا كان : $90^\circ = \theta + \alpha$ فإن : $\dots\dots\dots = \dots\dots\dots$

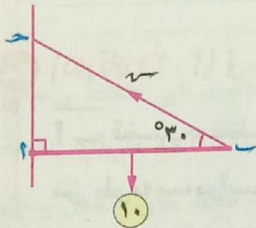
(ب) $\frac{1}{4}$ و

(د) θ و θ

(أ) و

(ج) ٢ و

٥٤ (تبدلي ٢٠٢١) في الشكل المقابل :



١ ب قضيب منتظم وزنه ١٠ ث.كجم ، يتصل عند أ بمفصل مثبت في حائط رأسي ، ومربوط عند ب بخيط خفيف غير مرن يميل على القضيب بزاوية قياسها 30° ، والطرف الآخر للخيط مثبت في نقطة ح من الحائط الرأسى أعلى أ فإن مقدار الشد في الخيط الذى يحفظ القضيب فى وضع أفقى = $\dots\dots\dots$ ث.كجم.

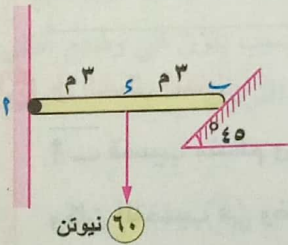
(د) $\frac{1}{3}$

(ج) ٢٠

(ب) ١٠

(أ) ٥

٥٥ (دور اول ٢٠٢١) في الشكل المقابل :



١ ب قضيب منتظم طوله ٦ أمتار ووزنه ٦٠ نيوتن يتصل عند طرفه أ بمفصل مثبت في حائط رأسي ، يستند بطرفه ب على مستوى أملس يميل على الأفقى بزاوية 45° ، فإذا اترن القضيب فى وضع أفقى ، فإن مقدار رد فعل المفصل = $\dots\dots\dots$ نيوتن.

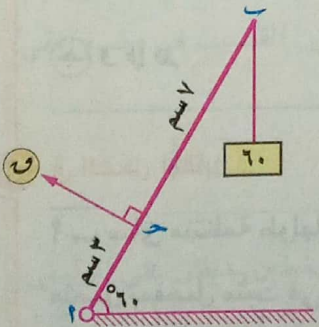
(د) ١٥

(ج) ٣٠

(ب) $2\sqrt{30}$

(أ) $2\sqrt{15}$

٥٦ (تبدلي ٢٠٢١) في الشكل المقابل :



١ ب قضيب خفيف يتصل عند أ بمفصل مثبت فى أرض أفقية ، ويؤثر عليه عند نقطة ح قوة عمودية على القضيب مقدارها ٧ ث.جم ، حيث ح أ = ٣ سم ، ح ب = ٧ سم وعلق عند ب ثقل قدره ٦٠ ث.جم ، فاتزن القضيب فى وضع يميل فيه على الأفقى بزاوية 60° ، فإذا مقدار رد فعل المفصل عند أ = $\dots\dots\dots$ ث.جم.

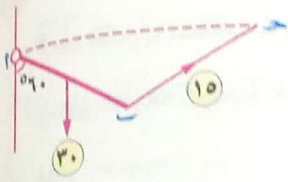
(د) $19\sqrt{20}$

(ج) $19\sqrt{20}$

(ب) $19\sqrt{10}$

(أ) $19\sqrt{10}$

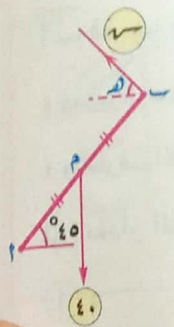
٥٧ (تجريب ٢٠٢١) في الشكل المقابل :



أ- قضيب منتظم وزنه ٣٠ نيوتن ، يتصل طرفه أ بمفصل مثبت في حائط رأسى ، وربط طرفه ب بخيط خفيف غير مرن ، وربط الطرف الآخر للخيط فى النقطة ح التى تقع فى المستوى الأفقى المار بالنقطة أ فأتزن القضيب عندما كان الشد فى الخيط يساوى ١٥ نيوتن. فإذا كان $AB = BC$ ، والنقط أ ، ب ، ح فى مستوى رأسى عمودى على الحائط ، والقضيب يميل على الحائط الرأسى بزاوية قياسها 60° فإن رد فعل المفصل يصنع مع أ ح زاوية قياسها

- ① صفر ② ٩٠ ③ ١٢٠ ④ ١٨٠

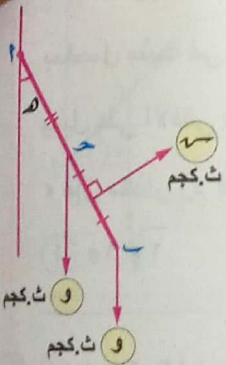
٥٨ (دورثاه ٢٠٢١) في الشكل المقابل :



أ- قضيب منتظم وزنه ٤٠ ث.كجم ، يتصل طرفه أ بواسطة مفصل ، شد من طرفه ب بواسطة خيط خفيف غير مرن يميل على الأفقى بزاوية حادة قياسها 45° فأتزن القضيب عندما كان يميل على الأفقى بزاوية قياسها 45° ، فإذا كان مقدار قوة رد فعل المفصل فى وضع الاتزان $10\sqrt{2}$ ث.كجم فإن رد فعل المفصل يميل على الأفقى بزاوية ظلها =

- ① $\frac{1}{3}$ ② ٣ ③ $\frac{1}{2}$ ④ ١

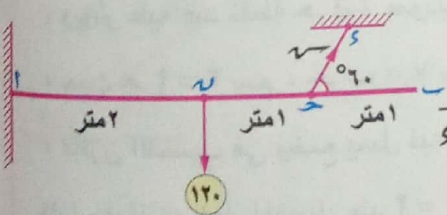
٥٩ في الشكل المقابل :



أ- قضيب منتظم وزنه (٩) ث.كجم متصل بمفصل عند أ وكان القضيب فى وضع اتزان تحت تأثير القوى الموضحة بالرسم فإن : $\frac{\text{مقدار الشد (س)}}{\text{رد فعل المفصل}} = \dots\dots\dots$

- ① ٢ و ٢ هـ ② ٢ و ٢ هـ ③ ٢ و ٢ هـ ④ ٢ و ٢ هـ

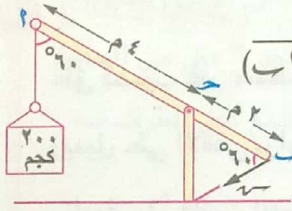
٦٠ في الشكل المقابل :



أ- ساق منتظمة طولها ٤ متر ووزنها ١٢٠ نيوتن طرفها (أ) متصل بمفصل مثبت فى حائط رأسى وربط من نقطة ح بخيط ح د فإذا كان القضيب متزن فإن : $\frac{\text{رد فعل المفصل عند أ}}{\text{الشد فى الخيط ح د}} = \dots\dots\dots$

- ① $4 : \sqrt{2}$ ② $3 : \sqrt{2}$ ③ $3\sqrt{2} : \sqrt{2}$ ④ $3\sqrt{2} : \sqrt{2}$

الشكل المقابل يبين أحد أوضاع التحميل في وضع اتزان
فإن قيمة الشد في الحبل (سـ) = ث.كجم. (يمكن إهمال وزن الساق أـ ب)



- ١٠٠ (أ)
٣٠٠ (ج)
٢٠٠ (ب)
٤٠٠ (د)

أـ قضيب منتظم طوله ٤٠ سم وزنه ٣٠ ث.كجم يدور حول مفصل عند طرفه أـ ومربوط من نقطة بـ بأحد طرفي سلك خفيف طرفه الآخر في نقطة على بُعد ٤٠ سم رأسياً أعلى نقطة أـ بحيث كان القضيب أفقياً. فإذا كان : بـ حـ = ١٠ سم فإن مقدار الشد في الخيط = ث.كجم.

- ٤٥ (أ)
٣٥ (ب)
٣٠ (ج)
٢٥ (د)

أـ قضيب منتظم أـ طوله ٢٠٠ سم ومقدار وزنه ١٠ نيوتن يتصل طرفه أـ بمفصل مثبت في حائط رأسى ويحمل عند طرفه بـ ثقلاً يساوى وزنه حفظ القضيب في وضع أفقى بواسطة حبل يتصل أحد طرفيه بنقطة على القضيب تبعد ١٥٠ سم عن أـ والطرف الآخر بنقطة على الحائط رأسياً أعلى أـ ، فإذا كان الحبل يميل على الأفقى بزاوية قياسها ٣٠° فإن مقدار قوة رد فعل المفصل = نيوتن.

- ٣١١٠ (أ)
٣١٢٠ (ب)
٣١٣٠ (ج)
٣١٤٠ (د)

أـ قضيب منتظم طوله ١٦٠ سم ووزنه ٣٠٠ ثقل جم عُلق في مسمار ثابت حـ بواسطة خيطين مربوطين في طرفيه أـ ، بـ وعُلق في إحدى نقطه دـ ثقل مقداره ٦٠٠ ثقل جم. فإذا كان القضيب يتزن في وضع أفقى والخيطان أـ حـ ، بـ حـ يميلان على القضيب بزاويتين قياسهما ٦٠° ، ٣٠° على الترتيب فإن : أـ دـ = سم

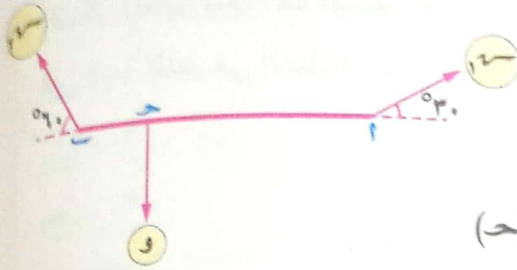
- ١٠ (أ)
٢٠ (ب)
٣٠ (ج)
٤٠ (د)

أـ قضيب منتظم كتلته ١٦ كجم وطوله ٤,٢ متر ، حـ ، دـ نقطتان عليه بحيث : أـ حـ = ١,٢ متر ، بـ دـ = ٠,٦ متر. عُلق القضيب من حـ ، دـ بواسطة خيطين هـ حـ ، وـ وأثرت قوة مقدارها ٧ ثقل كجم في القضيب في الاتجاه أـ بـ فجعلت الخيط وـ رأسياً والخيط هـ حـ مائلاً واتزن القضيب في وضع أفقى فإن الخيط هـ حـ يميل على الأفقى بزاوية ظلها =

- ١/٢ (أ)
١/٣ (ب)
٢/٤ (ج)
٤/٣ (د)

أـ قضيب رفيع خفيف طوله ٢ ل معلق في مستوى رأسى من طرفيه أـ ، بـ بخطين يميلان على الرأسى بزاويتين ٣٠° ، ٦٠° على الترتيب. عُلق في القضيب الثقلان ٢ ، ٨ نيوتن على بُعد من أـ يساوى ١/٥ ل ، ٦/٥ ل فإن في وضع التوازن يكون قياس زاوية ميل القضيب على الأفقى =

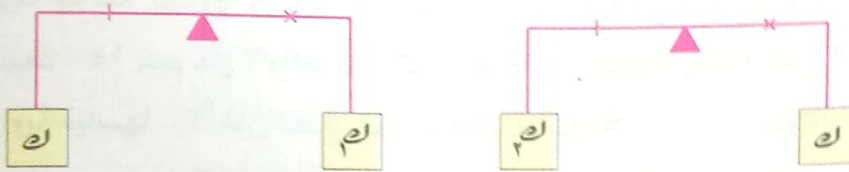
- ١٥ (أ)
٣٠ (ب)
٤٥ (ج)
٦٠ (د)



علق قضيب غير منتظم \bar{A} من طرفيه بحبلين إحداهما عند \bar{A} ويميل على الأفقى بزاوية 30° والآخر عند \bar{B} ويميل على الأفقى بزاوية 60° فأتزن القضيب أفقياً فإن نقطة تأثير وزن القضيب (ح) تقسم القضيب بنسبة

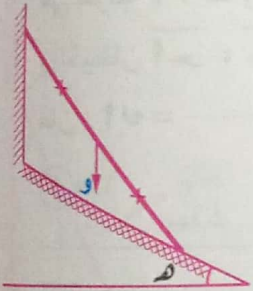
- ① ١ : ١
 ② ٣ : ١ من جهة \bar{B}
 ③ ١ : ٣ من جهة \bar{A}
 ④ ٤ : ١ من جهة \bar{B}

٦٨ قضيب خفيف طوله L يرتكز في وضع أفقى على وتد كما بالشكل فإذا كانت الكتلة K تتزن مع الكتلتين K_1 أو K_2 منفردتين كما هو بالشكل فإن قيمة K بدلالة K_1 ، K_2 تساوى



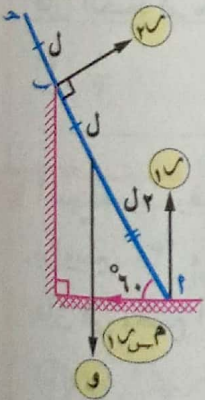
- ① $K_1 + K_2$
 ② $\frac{1}{2}(K_1 + K_2)$
 ③ $K_1 K_2$
 ④ $\sqrt{K_1 K_2}$

ترتكز إحدى نهايتى سلم منتظم وزنه (W) على حائط رأسى أملس وترتكز النهاية الأخرى على أرض خشنة تميل على الأفقى بزاوية قياسها θ فإذا كان السلم على وشك الانزلاق وهو فى مستوٍ رأسى عمودى على خط تقاطع الحائط مع الأرض فإن السلم يميل على الرأسى بزاوية ظلها يساوى حيث θ قياس زاوية الاحتكاك.



- ① $\tan(\theta - \phi)$
 ② $\tan(\theta + \phi)$
 ③ $\tan(\phi - \theta)$
 ④ $\tan(\phi + \theta)$

أ ح قضيب منتظم على وشك الانزلاق يستند من نقطة \bar{B} على حائط رأسى أملس وينقطة \bar{A} على أرض أفقية خشنة فإن : $M = \dots$



- ① $\frac{5}{3\sqrt{3}}$
 ② $\frac{3\sqrt{3}}{5}$
 ③ $\frac{5\sqrt{3}}{3}$
 ④ $\frac{3}{5\sqrt{3}}$

٧١ سلم منتظم طوله ٥ متر ووزنه ٢٠ ث. كجم استند السلم بطرفه ١ على حائط رأسى أملس وبطرفه ٢ على أرض أفقية خشنة معامل الاحتكاك السكونى بينهما $\frac{1}{3}$ وكان الطرف ٢ على بُعد ٣ متر من الحائط للسلم يمنعه من الانزلاق يساوى ث. كجم.

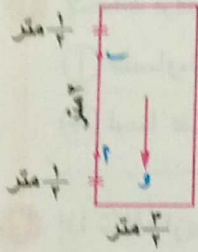
١٢٠,٥ (أ)

١٧,٥ (ب)

٢٠ (ج)

٢٥ (د)

٧٢ فى الشكل المقابل :



إذا كان الباب فى حالة اتزان والوزن موزع بالتساوى على المفصلين عند ١ ، ٢ فإن : $١٧ = ٢٧ = \dots\dots\dots$

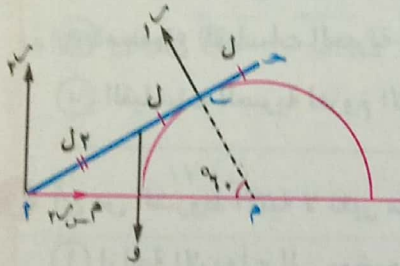
٨ (أ)

٨ (ب)

٨ (ج)

٨ (د)

٧٣ فى الشكل المقابل :



أ ح قضيب منتظم على وشك الانزلاق يستند بنقطة ٢ الواقعة عليه على سطح نصف كروى أملس وبنقطة ١ على أرض أفقية خشنة فإن : $١٧ \div ٢٧ = \dots\dots\dots$

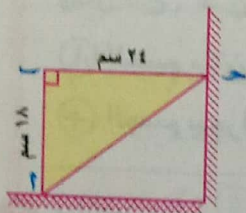
٣ (أ)

٣ (ب)

٣ (ج)

٣ (د)

٧٤ فى الشكل المقابل :



أ ح صفيحة منتظمة على شكل مثلث قائم الزاوية وزنها ١٢٠ نيوتن تستند برأسها (١) على أرض أفقية خشنة وبالرأس (ح) على حائط رأسى أملس إذا كانت الصفيحة متزنة والرأس (١) على وشك الانزلاق عندما كان رأسى فإن معامل الاحتكاك بين الرأس (١) والأرض =

٢ (أ)

٤ (ب)

٤ (ج)

٤ (د)

خامساً مسائل على الازدواج

اختر الإجابة الصحيحة من بين الإجابات المعطاة :

- ١ القوتان المؤثرتان على عجلة قيادة السيارة وتحدثان دوراناً لعجلة القيادة تكونان
 (أ) احتكاكاً.
 (ب) ازدواجاً.
 (ج) قوة عمودية على عجلة القيادة.
 (د) محصلة غير صفيرية.

- ٢ لإحداث ازدواج من قوتين يجب أن تكون القوتان
 (أ) متساويتين في المقدار.
 (ب) متضادتين في الاتجاه.
 (ج) ليسا على خط عمل واحد.
 (د) كل ماسبق معاً.

- ٣ إذا تكافأ ازدواجين فإن :
 (أ) معيار جميع القوى المكونة للازدواجين يكون متساوياً.
 (ب) ذراع الازدواج الأول = ذراع الازدواج الثاني.
 (ج) مجموع القياسات الجبرية لعزوم الازدواجين = صفر
 (د) القياسات الجبرية لعزوم الازدواجين متساوية.

- ٤ أى من الشروط الآتية لا تغير من تأثير الازدواج على الجسم ؟
 (أ) إزاحة الازدواج إلى موضع جديد في مستواه.
 (ب) إزاحة الازدواج إلى مستوى آخر يوازي مستواه.
 (ج) دوران الازدواج في نفس مستواه.
 (د) كل ما سبق صحيح.

- ٥ إذا وقع جسم تحت تأثير ازدواجين مستويين متجهما عزميهما \vec{J}_1 ، \vec{J}_2 وكان : $\vec{J}_1 \neq \vec{J}_2$ ، $\vec{J}_1 + \vec{J}_2 \neq \text{صفر}$ فإن :
 (أ) الجسم متزن.
 (ب) الازدواجين متكافئين.
 (ج) الجسم يتحرك حركة خطية.
 (د) الجسم يتحرك حركة دورانية.

- ٦ إذا كان ازدواج معيار عزمه ٣٥٠ نيوتن. م ومعيار إحدى قوتيّه ٧٠ نيوتن ، فإن طول ذراع عزم الازدواج يساوى
 (أ) ٥٠ متراً.
 (ب) ٥ أمتار.
 (ج) ٥ سم.
 (د) ٢٤٥٠٠ سم.

- ٧ ازدواج مكون من قوتين مقدار كل منهما ١٢ نيوتن والمسافة العمودية بينهما ٨ سم يكافئ الازدواج الناشئ من قوتان المسافة العمودية بينهما ٦ سم ومقدار أى من القوتين = نيوتن.
 (أ) ٨
 (ب) ١٦
 (ج) ١٢
 (د) ٤

٨ إذا كانت : $\overline{Q_1}$ ، $\overline{Q_2}$ قوتين تكونان ازدواجًا وكانت $\overline{Q_1} = 2\overline{S} - 2\overline{V}$ فإن : $\overline{Q_2} = \dots$

أ $2\overline{S} - 2\overline{V}$
 ب $2\overline{S} + 2\overline{V}$
 ج $2\overline{S} - 2\overline{V}$
 د $2\overline{S} - 2\overline{V}$

٩ إذا كان : $\overline{Q_1}$ ، $\overline{Q_2}$ هما قوتى ازدواج وكان : $\overline{Q_1} = 6\overline{S} - 9\overline{V}$ فإن : $\overline{Q_2} = \dots$

أ $8\overline{S} + 12\overline{V}$
 ب $8\overline{S} - 12\overline{V}$
 ج $12\overline{S} - 8\overline{V}$
 د $12\overline{S} + 8\overline{V}$

١٠ قوتان $\overline{Q_1} = 4\overline{S} - 2\overline{V}$ ، $\overline{Q_2} = 2\overline{S} + 5\overline{V}$ تكونان ازدواجًا
 فإن : $2 + \dots = \dots$

أ $12 -$
 ب $9 -$
 ج 8
 د 12

١١ إذا كانت القوتان : $\overline{Q_1} = 5\overline{S} + 2\overline{V} + 3\overline{E}$ ، $\overline{Q_2} = 3\overline{S} - 9\overline{V} + 6\overline{E}$ تكونان ازدواجًا
 فإن : $2 + \dots + \dots = \dots$

أ $1 -$
 ب صفر
 ج 1
 د 17

١٢ (تجديد ٢٠٢١) إذا كانت : $\overline{Q_1} = (2, 3)$ ، $\overline{Q_2} = (1, 1)$ ، $\overline{Q_3} = (1, 2)$ تكافىء ازدواج
 فإن : $2 + \dots = \dots$

أ $1 -$
 ب $2 -$
 ج 1
 د 3

١٣ (دور اول ٢٠٢١) إذا كانت $\overline{Q_1} = (3, 1)$ تؤثر فى نقطة $P(1, 2)$ ، $\overline{Q_2}$ تؤثر فى نقطة $B(1, 1)$ وكانت $\overline{Q_1}$ ، $\overline{Q_2}$ تكونان ازدواجًا ، فإن القياس الجبرى لعزم الازدواج = وحدة عزم.

أ 5
 ب 2
 ج $5 -$
 د $2 -$

١٤ إذا كان : $\overline{Q_1}$ ، $\overline{Q_2}$ قوتى ازدواج بحيث : $\overline{Q_1} = 3\overline{S} + 2\overline{V}$ تؤثر فى النقطة $P(1, 1)$ ، $\overline{Q_2}$ تؤثر فى النقطة $B(1, 2)$ ، فإن عزم الازدواج وكذلك طول العمود المرسوم من P على خط عمل $\overline{Q_1}$ هما ،

أ $13\overline{E}$ ، $13\sqrt{2}$ وحدة طول.
 ب $13\overline{E}$ ، $13\sqrt{2}$ وحدة طول.
 ج $13\overline{E}$ ، $13\sqrt{2}$ وحدة طول.
 د $3\overline{E}$ ، $13\sqrt{2}$ وحدة طول.

١٥

إذا كانت : \vec{P} ، \vec{Q} قوتان أفقيتان تؤثران في النقطتين ١ (٣ ، ١) ، ٢ (٥ ، ٠) على الترتيب وتمثلان ازدواجًا متجه عزمه يساوى ٢٠ ع^٢ فإن : \vec{P} يمكن أن تكون

١ (٠ ، ١٠) ٢ (٠ ، ١١) ٣ (٠ ، ٢٠) ٤ (١٠ ، ٠)

١٦

أثرت القوتان $\vec{P} = (٢ ، -٥)$ ، \vec{Q} في النقطتين ١ (٢ ، ل) ، ٢ (ل ، ٣) على الترتيب فإذا كانت القوتان ازدواجًا عزمه ٧- ع^٢ فإن : ل =

١ -١ ٢ صفر ٣ ١ ٤ ٢

١٧

إذا كانت مجموعة من القوى ازدواجًا وكانت ١ ، ٢ ، ٣ ثلاث نقاط في مستوى هذه القوى وكان $\vec{P} + \vec{Q} = ٢٢ ع$ فإن : $\vec{P} =$

١ ٢٢ ع^٢ ٢ ١٣- ع^٢ ٣ ١١ ع^٢ ٤ ١١- ع^٢

١٨

إذا كان : \vec{P} ، \vec{Q} ازدواجين متزنين وكان $\vec{P} = ٢٠ ع$ فإن : $\vec{Q} =$

١ ٠ ٢ ٤٠- ع^٢ ٣ ٢٠ ع^٢ ٤ ٤٠ ع^٢

١٩

ازدواجان متكافئان القياس الجبرى لعزميهما $\vec{P} = ٣ س$ نيوتن.متر ، $\vec{Q} = (٦ س - ٩)$ نيوتن.متر فإن : س =

١ ٣- ٢ صفر ٣ ٢ ٤ ٣

٢٠

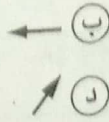
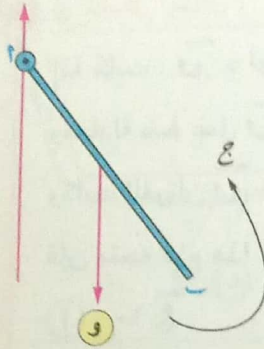
\vec{P} ، \vec{Q} قوتان تكونان ازدواج حيث $\vec{P} = ٦ س + ٨ ص$ وتؤثر في نقطة ١ (٥ ، ٠) فإن معادلة خط عمل القوة \vec{P} يمكن أن يكون

١ ٤ س - ٣ ص = ١ ٢ ٣ ص = ٤ س + ١٥ ٣ ١٦ س + ١٢ ص = ٣ ٤ ٤ س + ٣ ص = ٠

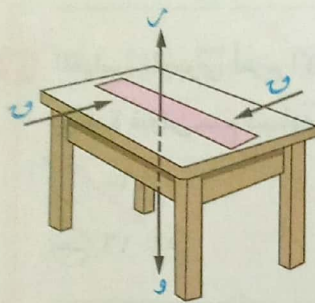
٢١

إذا كانت القوتان \vec{P} ، \vec{Q} تكونان ازدواج القياس الجبرى لعزمه ٣٠ وحدة عزم والقوتان \vec{P} ، \vec{Q} تكونان ازدواج القياس الجبرى لعزمه ٤٠- وحدة عزم فإن القوتان \vec{P} ، \vec{Q}

١ تكونان ازدواج القياس الجبرى لعزمه ١٠ وحدة عزم.
٢ تكونان ازدواج القياس الجبرى لعزمه ١٠- وحدة عزم.
٣ متوازيتان وفي نفس الاتجاه.
٤ مترنتان.

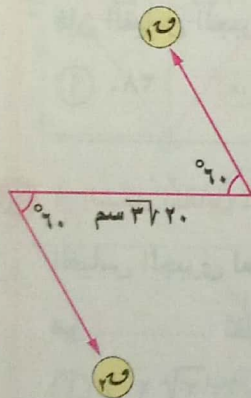


الشكل المقابل يوضح قضيب \overline{AB} في حالة اتزان معلق من طرفه A بمفصل وازدواج خارجي معيار عزمه J فإن اتجاه رد فعل المفصل عند A يكون



الشكل المقابل يمثل مسطرة وزنها (و) موضوعة على نضد أفقي أملس وأثر عليها قوتين مستويتين ومتوازيتين ومتضادتين في الاتجاه $(\overrightarrow{C}, -\overrightarrow{C})$ لذلك تكون المسطرة

- أ) ساكنة وفي حالة اتزان.
- ب) تتحرك حركة انتقالية.
- ج) تتحرك حركة دورانية.
- د) تكون على وشك الحركة.

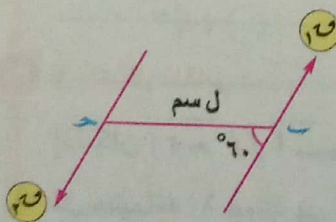


- أ) $3\sqrt{70}$
- ب) 140
- ج) $3\sqrt{140}$
- د) 140

١٤ في الشكل المقابل :

إذا كان : $\overrightarrow{C_1} = 7$ نيوتن ، القوتان $\overrightarrow{C_1}$ ، $\overrightarrow{C_2}$ تكونان ازدواجاً فإن القياس الجبري لعزم الازدواج = نيوتن. سم.

- أ) 210
- ب) $3\sqrt{140}$
- ج) 140
- د) $3\sqrt{70}$



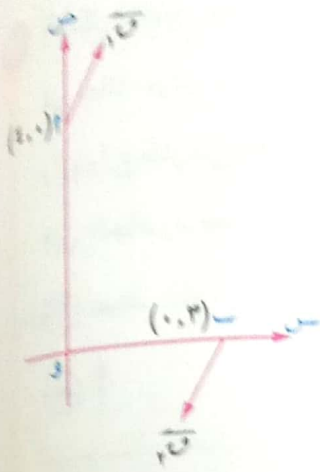
- أ) $3\sqrt{10}$
- ب) $3\sqrt{20}$
- ج) 20
- د) 10

١٥ في الشكل المقابل :

إذا كانت : $\overrightarrow{C_1} = 8$ نيوتن والقوتان $\overrightarrow{C_1}$ ، $\overrightarrow{C_2}$ تكونان ازدواجاً القياس الجبري لعزمه 240 نيوتن. سم. فإن : $L =$ سم.

- أ) 30
- ب) $3\sqrt{30}$
- ج) 20
- د) $3\sqrt{10}$

١ في الشكل المقابل :

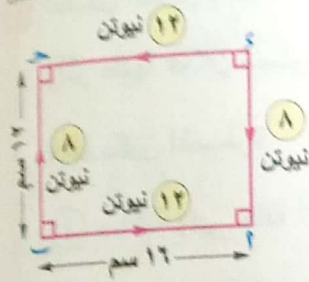


إذا كانت : $\vec{C} = \vec{A} + \vec{B}$ $\vec{A} = 2$ $\vec{B} = 3$
ومعادلة خط عمل \vec{C} هي $\vec{C} = 2 - 3$
وكانت القوتان \vec{A} ، \vec{B} تكونان ازدواج
فإن متجه عزم هذا الازدواج يساوي

- ب) ١٠ ع
د) ٨ ع

- أ) ١٠- ع
ج) ٦- ع

٢ القياس الجبري لعزم الازدواج لمجموعة القوى الموضحة بالشكل

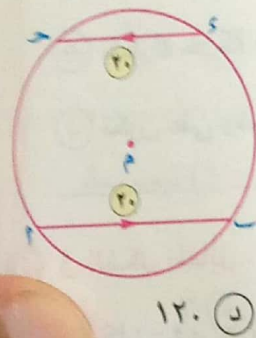


بوحدة نيوتن.سم تساوي

- ب) ١٦- ع
د) ٩٦ ع

- أ) ٩٦- ع
ج) ١٦ ع

٢ في الشكل المقابل :



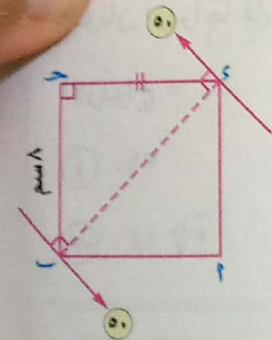
قوتان معيار كل منهما ٢٠ ث.كجم ، $\vec{C} = 12$ سم ، $\vec{B} = 16$ سم
وطول نصف قطر الدائرة = ١٠ سم
فإن القياس الجبري لعزم الازدواج = ث.كجم.سم.

- ج) ١٦٠ ع

- ب) ٢٠ ع

- أ) ٢٨٠ ع

٢ في الشكل المقابل :



القياس الجبري لعزم الازدواج الذي معيار كل من قوتيهِ ٥٠ ثقل.جرام
هو ثقل.جرام.سم.

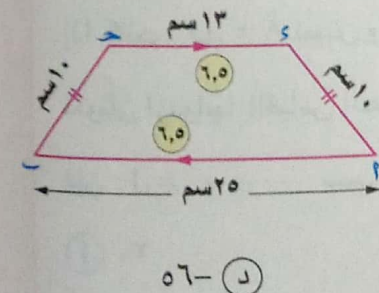
- ب) ٨٠٠ ع

- د) ٤٠٠ ع

- أ) ٢٠٠ ع

- ج) ٤٠٠ ع

٢ في الشكل المقابل :



إذا كان : $\vec{C} // \vec{A}$ وأثرت قوتان معيار

كل منهما ٦,٥ نيوتن في \vec{A} ، \vec{C}

فإن القياس الجبري لعزم الازدواج = نيوتن.سم.

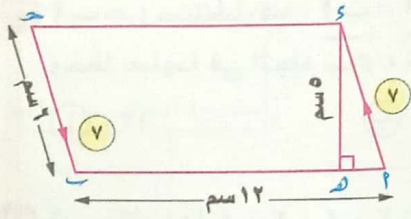
- ج) ٥٢- ع

- ب) ٥٠- ع

- أ) ٤٨- ع

- د) ٥٦- ع

في الشكل المقابل :



أحـ متوازي أضلاع وأثرت قوتان
كل منهما ٧ نيوتن في ١ و ٣ ، حـ

فإن القياس الجبري لعزم الازدواج =

..... نيوتن.سم.

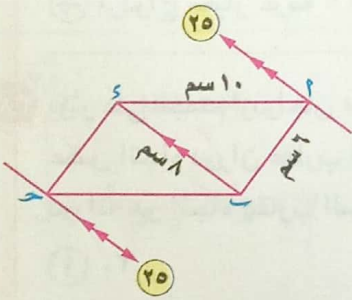
٧٠ (ب)

٣٥ (أ)

٨٤ (ج)

٩١ (د)

في الشكل المقابل :



أحـ متوازي أضلاع فيه : ٦ = ٦ سم

، ٨ = ٨ سم ، ١٠ = ١٠ سم

إذا كانت القوتان (٢٥ ، ٢٥) تكونان ازدواج

فإن معيار عزمه =

..... نيوتن.سم.

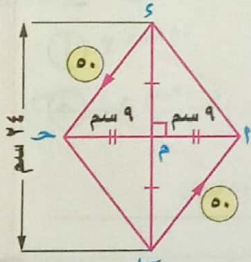
٣٠٠ (ب)

٢٥٠ (أ)

٤٠٠ (ج)

٥٠٠ (د)

في الشكل المقابل :



أحـ معين وأثرت قوتان معيار

كل منهما ٥٠ نيوتن في ١ و ٣ ، حـ

فإن القياس الجبري لعزم الازدواج =

..... نيوتن.سم.

٧٢٠ (ب)

٤٥٠ (أ)

٩٠٠ (ج)

١٢٠٠ (د)

أحـ متوازي أضلاع فيه : ٦ = ٦ سم ، ٨ = ٨ سم ، ١٠ = ١٠ سم ، ١٢ = ١٢ سم

أثرت قوى مقاديرها ٨ ، ١٠ ، ٨ ، ١٠ نيوتن في ١ ، ٢ ، ٣ ، ٤ على الترتيب

فإن المجموعة تكافئ ازدواج معيار عزمه =

..... نيوتن.سم.

٣١٢ (ب)

٣١٢ (أ)

٣١٢ (ج)

٣١٢ (د)

أحـ مربع طول ضلعه ١٨ سم فرضت النقطتان هـ ، و على القطر بـ بحيث :

١٠ = ١٠ سم ، ١٠ = ١٠ سم ، ١٠ = ١٠ سم ، ١٠ = ١٠ سم ، ١٠ = ١٠ سم ، ١٠ = ١٠ سم

وتؤثران في ١ و ٣ ، هـ حـ يساوي

..... ثقل كجم.سم.

٢١٥٠ (ب)

٢١٢٠ (أ)

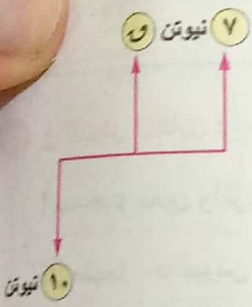
٢١٩٠ (ج)

٢١١٠٥ (د)

٣٦ أ ب ح د مستطيل فيه : أ ب = ١٢ سم ، د ه = ٥ سم أثرت في أ ، ح قوتان معيار كل منهما ٣٩ نيوتن وخطا عملهما في اتجاه ب د ، د ب فإن معيار عزم الازدواج الحادث = نيوتن.سم.
 (أ) ١٢٠ (ب) ٢٤٠ (ج) ٣٠٠ (د) ٣٦٠

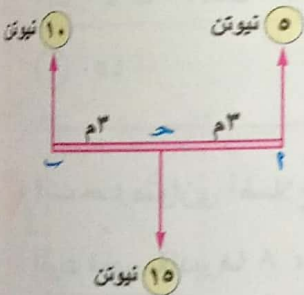
٣٧ قوى مقاديرها ٤ ، ٣ ، ٤ ، ٣ نيوتن تؤثر في أضلاع مربع أ ب ح د في اتجاه أ ب ، ب ح ، ح د ، د أ على الترتيب فإذا كان طول ضلع المربع ل فإن محصلة القوى تكافئ
 (أ) قوة مقدارها ٥ ٢ ٧ وتمر بمركز المربع.
 (ب) قوة مقدارها ١٤ وتمر بالنقطة م
 (ج) ازدواج معيار عزمه ٧ ل
 (د) ازدواج معيار عزمه ل

٣٨ يؤثر على الجسم ازدواجان ، الأول مقدار إحدى قوتييه ٢٠ ث.كجم وذراع العزم = $\frac{1}{4}$ متر واتجاه دورانه في عكس اتجاه دوران عقارب الساعة والثاني مقدار إحدى قوتييه ٣٠ ث.كجم وذراع العزم = ١ متر واتجاه دورانه هو اتجاه عقارب الساعة فإن القياس الجبري لعزم الازدواج المحصل = ث.كجم.متر.
 (أ) ٢٠ (ب) ٢٠- (ج) ٤٠ (د) ١٠



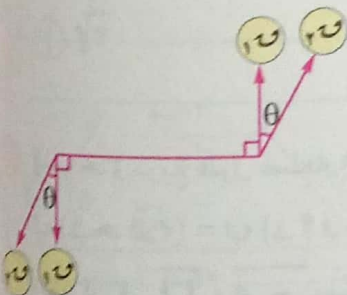
(أ) ٣
 (ب) ٧
 (ج) ١٠
 (د) ١٧

٣٩ إذا كان نظام القوى المقابل يكافئ ازدواج فإن : و = نيوتن.



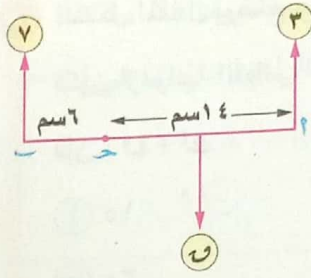
(أ) ١٥٠-
 (ب) ٣٠-
 (ج) ١٥٠
 (د) ١٣٥

٤٠ القياس الجبري لعزم الازدواج لمجموعة القوى الموضحة بالشكل بوحدة نيوتن.متر تساوى



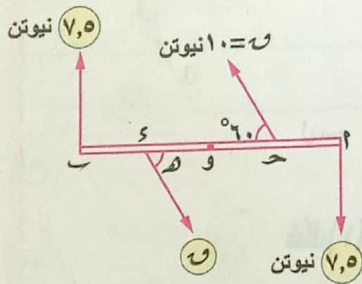
(أ) $\vec{r}_2 = \vec{r}_1$
 (ب) $\vec{r}_2 < \vec{r}_1$
 (ج) $\vec{r}_2 > \vec{r}_1$
 (د) $\vec{r}_2 = \vec{r}_1 \sin \theta$

٤١ في الشكل المقابل :
 قوتان \vec{F}_1 ، \vec{F}_2 تكونان ازدواج معيار عزمه \vec{r}_1
 وقوتان \vec{F}_1 ، \vec{F}_2 تكونان ازدواج معيار عزمه \vec{r}_2
 فإذا كان : $\|\vec{F}_1\| = \|\vec{F}_2\|$ ، $\theta \in [0, \frac{\pi}{2}]$
 فإن :



ثلاث قوى متوازية مقاسة بالنيوتن فإن كانت المجموعة تكون ازدواج فإن

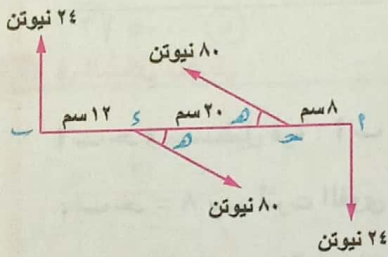
- أ) $10 = 10$ نيوتن وتؤثر في ح
ب) $10 = 10$ نيوتن وتؤثر في ب
ج) $4 = 10$ نيوتن وتؤثر في أ
د) $10 = 10$ نيوتن وتؤثر في أي نقطة على القضيب غير نقطة ح



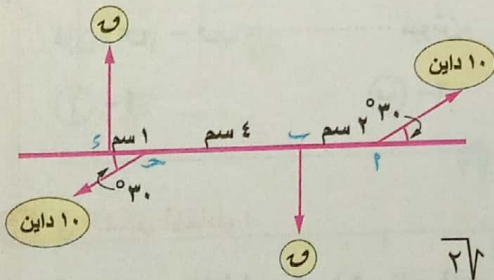
إذا كان أ ب قضيب مهمل الوزن طوله ٣٠ سم ، (و) نقطة منتصفه ، فإن طول ح د في حالة الاتزان وهو أفقي تساوي سم

- أ) ١٠
ب) ١٥
ج) $3\sqrt{10}$
د) $3\sqrt{15}$

القوى المبينة فإن : ح د =



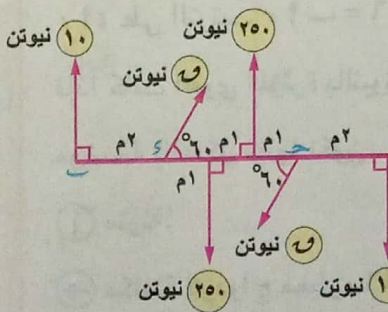
- أ) $\frac{5}{6}$
ب) $\frac{4}{5}$
ج) $\frac{2}{5}$
د) $\frac{1}{2}$



أربع قوى تمثل ازدواجين فإذا كانت مجموعة القوى متزنة

فإن : ح د = دايين.

- أ) ٥
ب) ٦
ج) ١٠
د) $2\sqrt{10}$

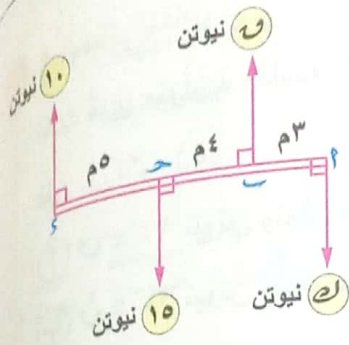


أ ب قضيب خفيف متزن تحت تأثير القوى الموضحة بالشكل

فإن : ح د = نيوتن.

- أ) ٤٠
ب) $3\sqrt{40}$
ج) ٥٠
د) $3\sqrt{50}$

الشكل المقابل يوضح مجموعة من القوى المؤثرة على قضيب \overline{EF} تكون ازدواجًا القياس الجبري لعزمه يساوي - ٧٥ نيوتن . م
فإن : $\Sigma \tau + \Sigma F = \dots$ نيوتن.



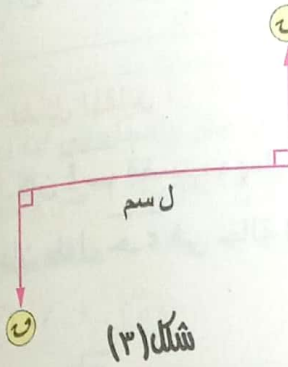
ب) ٢٠

د) ٤٠

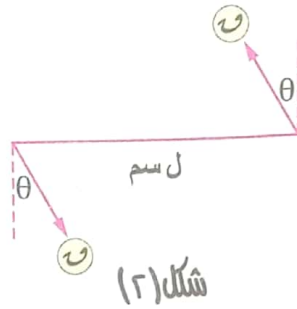
أ) ١٥

ج) ٣٥

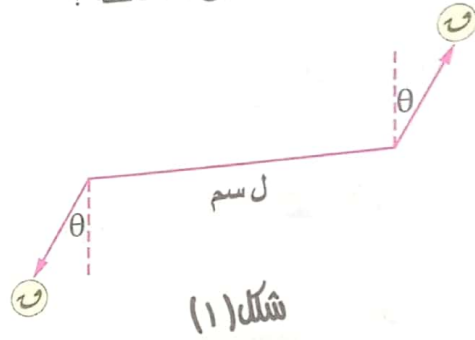
أي الازدواجات الآتية تكون متكافئة ؟



شكل (٣)



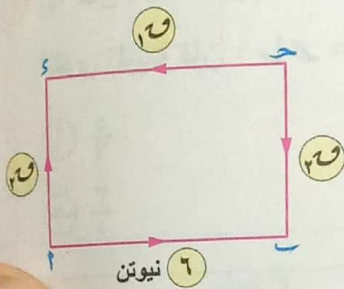
شكل (٢)



شكل (١)

أ) الشكلان (١) ، (٢) ب) الشكلان (٢) ، (٣) ج) الشكلان (١) ، (٣) د) جميع الأشكال.

في الشكل المقابل :



نيوتن ٦

أ) حـ مستطيل فيه : $\Sigma \tau = 12$ سم

، $\Sigma \tau = 8$ سم أثرت القوى المبينة مقاديرها واتجاهاتها بالرسم فكونت ازدواجين متوازنين

فإن : $\Sigma \tau - \Sigma F = \dots$ نيوتن.

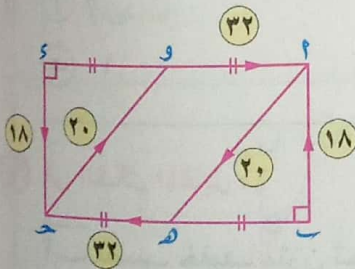
د) ٤

ج) ٢

ب) ٢-

أ) ٤-

في الشكل المقابل :



أ) حـ مستطيل ، هـ ، و منتصفات \overline{AC}

، \overline{EF} على الترتيب ، $\Sigma \tau = 6$ سم ، $\Sigma \tau = 16$ سم

فإذا كانت القوى المؤثرة بالنيوتن ومقاديرها واتجاهاتها

موضحة بالشكل فإنها تكون

ب) مكافئة لازدواج معياره ٢٨٨ نيوتن.سم.

د) مكافئة لازدواج معياره ١٩٢ نيوتن.سم.

أ) مترنة.

ج) مكافئة لازدواج معياره ٩٦ نيوتن.سم.

٥١ **أ** ح د ه و سداسي منتظم طول ضلعه ١٢ سم أثرت قوى مقاديرها ١٥ ، ٣٠ نيوتن في **أ** ، **ب** ، **ج** ، **د** ، **هـ** ، **و** على الترتيب ثم أثرت قوتين مقدارهما ١٥ ، ٣٠ ، عمودياً على **أ** بحيث تتزن المجموعة فإن : **و** = نيوتن.

٨ **د**

٧ **ج**

٥٢ **أ** ح د ه و سداسي منتظم طول ضلعه ١٢ سم أثرت قوى مقاديرها ٣ ، ٧ ، ١٠ ثقل جرام في **أ** ، **هـ** ، **و** على الترتيب فإن المجموعة تكافئ ازدواجاً معيار عزمه = ث.جم.سم

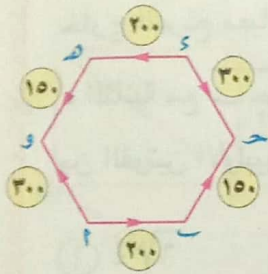
٣٢٢٤ **د**

٣٢١٨ **ج**

٣٢١٦ **ب**

٣٢١٢ **أ**

٥٣ في الشكل المقابل :



٣٢٥٠٠٠ **د**

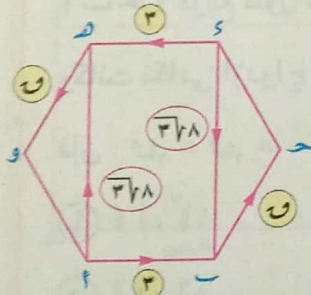
٣٢٤٠٠٠ **ج**

٣٢٣٠٠٠ **ب**

٣٢٢٠٠٠ **أ**

أ ح د ه و سداسي منتظم طول ضلعه ٤٠ سم أثرت القوى المبين مقاديرها (بالنيوتن) واتجاهاتها على الرسم فإن المجموعة تكافئ ازدواجاً معيار عزمه = نيوتن.سم.

٥٤ في الشكل المقابل :



٣٢٨ **د**

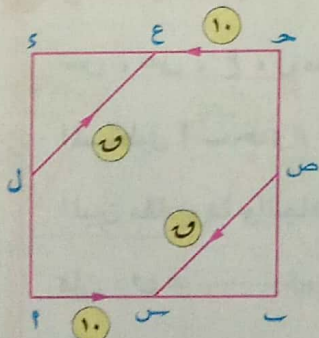
٥ **ب**

٨ **ج**

٣ **أ**

أ ح د ه و سداسي منتظم طول ضلعه ١٠ سم أثرت القوى المبين مقاديرها (بالثقل جرام) واتجاهاتها على الرسم فاتزنت فإن : **و** = ث.جم.

٥٥ في الشكل المقابل :



١٠ **ب**

٢٠ **د**

٢٢٥ **أ**

٢٢١٠ **ج**

س ، ص ، ع ، ل منتصفات أضلاع المربع **أ** ح د ه أثرت القوى المبين مقاديرها واتجاهاتها فاتزنت فإن : **و** = ثقل جرام.

٥٦ في الشكل المقابل :

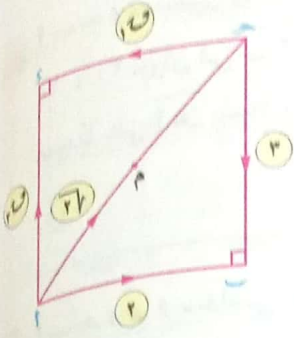
أ ب ح د مربع ، القوى المبينة مقاسة بالداين ،
فإذا كانت مجموعة القوى متزنة ،
فإن : $١ - ٢ = ٣ - ٤$ داين .

١ (أ)

١ (ج)

٢ (ب)

١- (د)



٥٧

أ ب ح د مربع طول ضلعه ١ متر تؤثر قوتان معيار كل منهما ٤ ث.كجم في أ ب ، ح د كما تؤثر قوتان خارج المربع معيار كل منهما ٣ مقدراً بوحدات ث.كجم عند د ، ب بحيث تصنع الأولى مع د ، الثانية مع ب زاويتين متساويتين في القياس ، قياس كل منهما ١٥° ، فإذا تكافأ الازدواج المكون من القوتين الأوليين والازدواج المكون من القوتين الأخريين فإن : $٣ - ٤ = ١ - ٢$ ث.كجم .

١ (أ) $٣ - ٤$

٢ (ب) $٣ - ٤$

٣ (ج) $٣ - ٤$

٤ (د) $٣ - ٤$

٥٨ في الشكل المقابل :

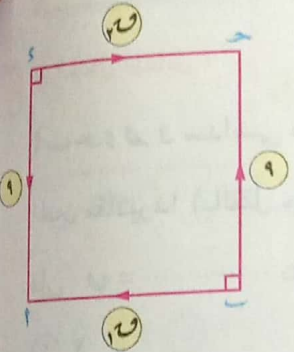
أ ب ح د مربع طول ضلعه ٤ سم أثرت القوى المبينة مقاديرها على الرسم وكانت تكافئ ازدواج معيار عزمه = ٢٠ نيوتن.سم
فإن : $١ - ٢ = ٣ - ٤$

١ (أ) ٤ ، ١ ، ٤ ، ١٤

٢ (ج) ٤ ، ١ ، ٤ ، ٥٦

٣ (ب) ١٤ ، ١ ، ٤ ، ٥٦

٤ (د) ٥٦ ، ١ ، ٤ ، ٣٢



٥٩ في الشكل المقابل :

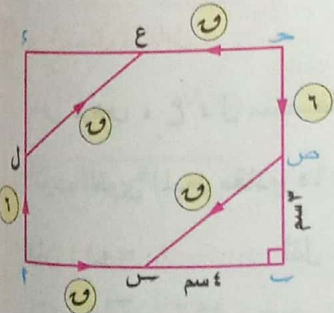
س ، ص ، ع ، ل منتصفات أضلاع
المستطيل أ ب ح د ، أثرت القوى
المبينة مقاديرها واتجاهاتها فاتزنت
فإن : $١ - ٢ = ٣ - ٤$ نيوتن .

١ (أ) ٢٤

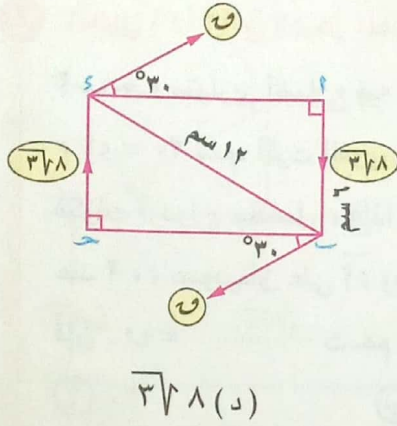
٢ (ب) ٣٢

٣ (ج) ٤٠

٤ (د) ٤٨



(دور اول ٢٠٢١) في الشكل المقابل :

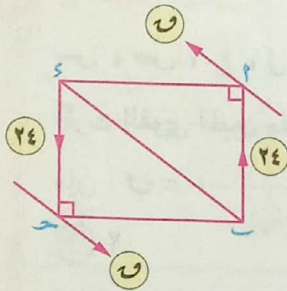


أ ب ح د مستطيل فيه : $6 = 8$ سم ، $12 = 12$ سم .
أثرت القوى الموضحة بالشكل .

فإذا كان الازدواج الناتج من القوتين 328 ، 328 ث.جم يكافئ
الازدواج الناتج من القوتين 12 ، 12 ث.جم .
فإن مقدار $12 = \dots\dots\dots$ ث.جم .

(أ) ٨ (ب) 328 (ج) ٤ (د) 328

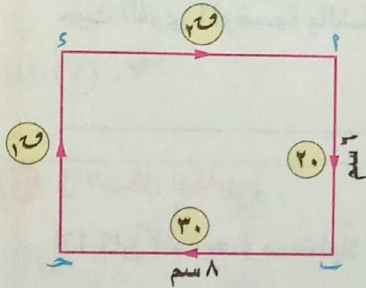
(دور ثان ٢٠٢١) في الشكل المقابل :



أ ب ح د مستطيل فيه : $6 = 8$ سم ، $8 = 8$ سم .
أثرت القوتان اللتان مقدارهما 12 ، 12 نيوتن في 1 ، 2 ،
وتوازيان 12 كما في الشكل فكونتا ازدواجاً ، كما أثرت
القوتان 24 ، 24 نيوتن في 1 ، 2 فكونتا ازدواجاً يكافئ الازدواج الأول
فإن مقدار $12 = \dots\dots\dots$ نيوتن .

(أ) ١٤ ، ٤ (ب) ٢٠ (ج) ٢٥ (د) ١٩ ، ٢

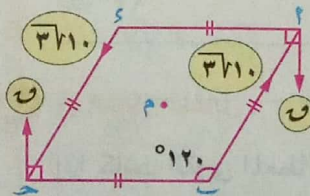
(دور ثان ٢٠٢١) في الشكل المقابل :



أ ب ح د مستطيل فيه : $6 = 8$ سم ، $8 = 8$ سم .
أثرت القوى المقدره بالنيوتن الموضحة بالرسم ، فإذا
أضيفت قوة مقدارها 12 نيوتن إلى كل قوة حيث $12 \neq 0$
، أصبحت القوى ممثلة تمثيلاً تاماً بأضلاع المستطيل
، فإن القياس الجبري لعزم الازدواج الناتج = $\dots\dots\dots$ نيوتن.سم

(أ) ٤٨٠ (ب) ٤٨٠- (ج) ٣٠٠ (د) ٣٠٠-

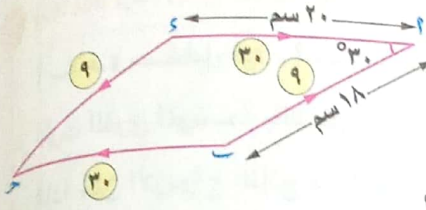
(أبديلي ٢٠٢١) في الشكل المقابل :



أ ب ح د صفیحة رقیقة منتظمة على هیئة معین فیه $120^\circ = 120^\circ$ ، علقت
الصفیحة فی مسمار من ثقب صغیر عند مرکزها م وأثرت القوتان 3210 نيوتن
 3210 نيوتن فی 1 ، 2 كما أثرت قوتان مقدارهما 12 نيوتن ، 12 نيوتن
عند 1 ، 2 وعموديتان على 1 ، 2 على هو موضح بالشكل فاتزننت الصفیحة
، فإن مقدار $12 = \dots\dots\dots$ نيوتن .

(أ) ٥ (ب) 3210 (ج) 3210 (د) ١٠

٦٤ تجلي (٢٠٢١) في الشكل المقابل :



أ ب ح د متوازي أضلاع فيه : $\angle \text{د} = 30^\circ$ ، $\text{ب} = 18$ سم
 ، $\text{ح} = 20$ سم. أثرت القوى كما بالشكل مقدرة بوحدة ث.جم
 فكونت ازدواج محصل ، فإذا أثرت قوتان مقداريهما د ، ح ث.جم
 عند أ ، د عموديتان على أ ويكونان ازدواجًا يكافئ ازدواج السابق
 فإن : $\text{د} = \dots\dots\dots$ ث.جم

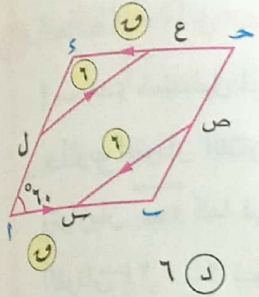
٩ (د)

١٠ (ج)

١٨ (ب)

٢٠ (أ)

٦٥ في الشكل المقابل :



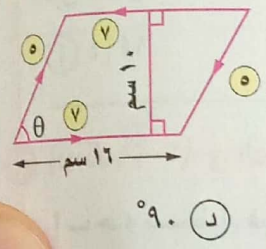
س ، ص ، ع ، ل منتصفات أضلاع المعين أ ب ح د ، $\angle \text{د} = 60^\circ$
 أثرت القوى المبين مقاديرها واتجاهاتها فاتزن
 فإن : $\text{د} = \dots\dots\dots$ نيوتن.

٦ (د)

٣/٢ (ج)

٣ (ب)

٢ (أ)



الشكل المجاور يوضح صفيحة على شكل متوازي أضلاع أثر عليها ازدواجان.
 فإذا كان القياس الجبرى لعزم الازدواج المحصل يساوى ٣٠ نيوتن.سم
 حيث القوى الموضحة بالشكل مقاسة بوحدة النيوتن فإن : $\theta = \dots\dots\dots$

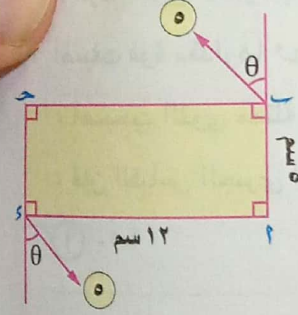
٩٠ (د)

٦٠ (ج)

٤٥ (ب)

٣٠ (أ)

٦٧ في الشكل المقابل :



إذا كان أ ب ح د مستطيلاً فيه : $\text{ب} = 5$ سم ، $\text{ح} = 12$ سم
 وكان القياس الجبرى لعزم الازدواج الناشئ من القوتين ٥ ، ٥ نيوتن الموضحتين
 بالشكل يساوى ٦٥ نيوتن.سم فإن : $\theta = \dots\dots\dots$

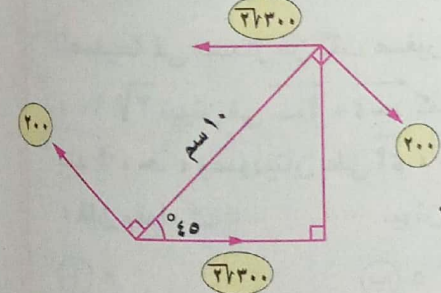
صفر (ب)

غير معرف (أ)

٤/٣ (د)

٥/١٢ (ج)

٦٨ في الشكل المقابل :



إذا كانت القوى المعطاة بالنيوتن فإن القياس الجبرى لعزم
 الازدواج المحصل يساوى نيوتن.سم.

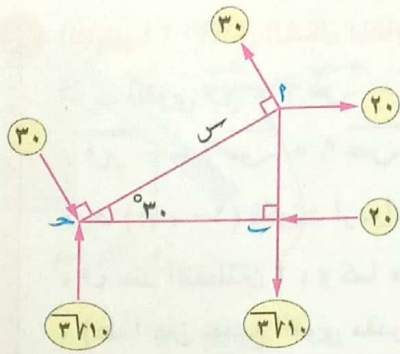
٢٠٠٠ (ب)

٣٠٠٠ (أ)

١٠٠٠ (د)

١٠٠٠ (ج)

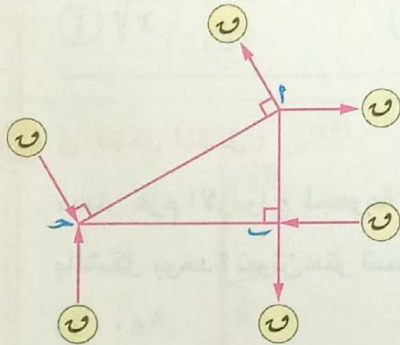
إذا كان القياس الجبرى لعزم الازدواج
المحصل يساوى ١٠٠ نيوتن.سم
فإن : $\text{س} = \dots\dots\dots$ سم.



- ب ٢٠
د ٣٠

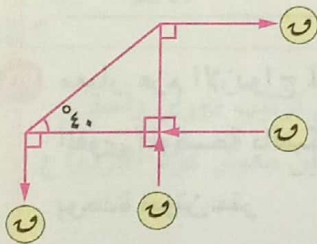
- أ ١٠
ج ٢٥

مجموعة القوى فى الشكل المقابل



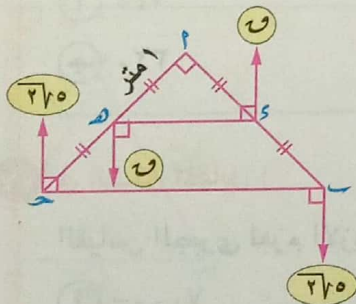
- أ متزنة.
ب تكافئ قوة.
ج تكافئ ازدواج القياس الجبرى لعزمه موجب.
د تكافئ ازدواج القياس الجبرى لعزمه سالب.

مجموعة القوى فى الشكل المقابل



- أ متزنة.
ب تكافئ قوة.
ج تكافئ ازدواج القياس الجبرى لعزمه موجب.
د تكافئ ازدواج القياس الجبرى لعزمه سالب.

في الشكل المقابل :



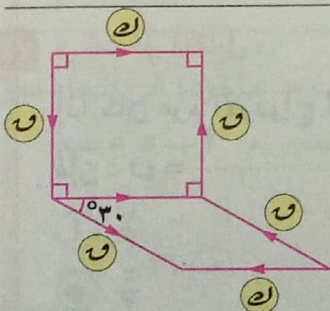
أ ب ح مثلث قائم الزاوية ومتساوى الساقين فيه :
أ = ب = ح = ٢ متر إذا كان المجموعة تكون ازدواج
قياسه الجبرى يساوى ٣٠ نيوتن.متر
فإن : $\text{س} = \dots\dots\dots$ نيوتن.

- د ٢١٠

- ج ٢١٥

- ب ٢٢٠

- أ ٢٢٥



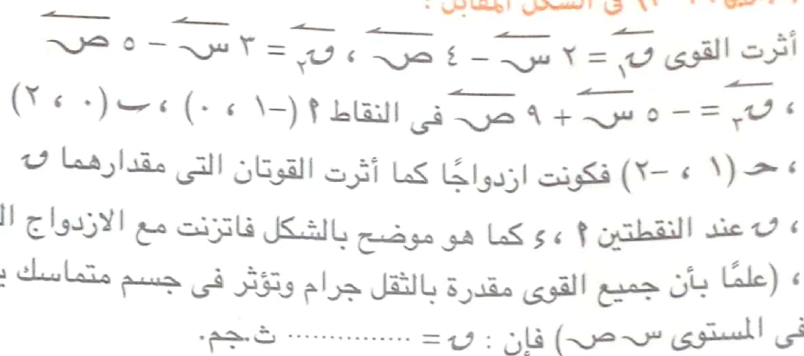
- ب ٢
د ٣٢

في الشكل المقابل :

مقدار القوة لـ التى تجعل المجموعة متزنة =

- أ ١
ج ١/٢

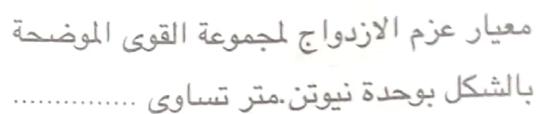
VS



٢٠

 $\sqrt[3]{i}$

Yo



10. (i)

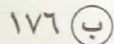
٨٠٠ (ج)

۷۶

القوى الموضحة بالشكل

بوحدة نيوتن.متر

.....تساوی

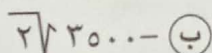


١٤٤ (١)

٤٦٤ (ج)

۳۲. (ج)

القياس الجبري لعزم الازدواج بالنيوتن.سم يساوى



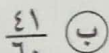
V...-①

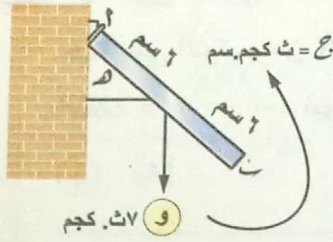
۷... ۷

$$\sqrt{2} \sqrt{30} \dots \textcircled{\div}$$


إذا كان عزم الازدواج المحصل = $-5, 1$ نيوتن.متر

فان : $\psi = \dots\dots\dots$ نیوتن.

 $\frac{V}{r} \text{ (i)}$
$$\frac{13}{2} \quad (2)$$
$$\frac{2}{12} \text{ (b)}$$



٧٩ \overline{AB} قضيب منتظم وزنه ٧ ثقل كجم يتصل طرفه A بمفصل في حائط رأسى اتزن بتأثير ازدواج عزمه ٢١ ث.كجم.سم فإن :
أولاً : $M = \dots\dots\dots$ ثقل كجم.

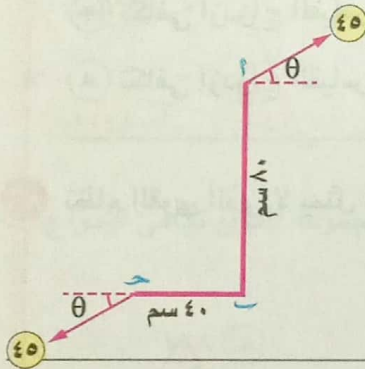
١ ٣ (أ) ٧ (ب)

ثانياً : $\theta = \dots\dots\dots$

١ ١٥ (أ) ٣٠ (ب)

١٢ (ج) ٢١ (د)

٤٥ (ج) ٦٠ (د)



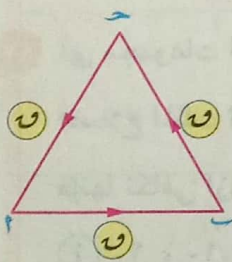
٨٠ قوتان مقدارهما ٤٥ ، ٤٥ نيوتن تكونان ازدواج حيث $\theta = \frac{3}{4}$ فإن البعد العمودى بين خطى عمل القوتين = متر

١ ٤ ، ٠ (أ) ٢٥ ، ٠ (ب)

٥ ، ٠ (ج) ٦٥ ، ٠ (د)

٨١ مثلث ثلاث قوى تمثيلاً تاماً بأضلاع مثلث متساوى الأضلاع \overline{ABC} مأخوذة في ترتيب دورى واحد وبمقياس رسم ١ سم لكل ٢ ث.كجم فإذا كان طول ضلع المثلث يساوى ٣٠ سم فإن معيار عزم الازدواج الناتج = ث.كجم.سم.

١ ٤٥٠ (أ) ٩٠٠ (ب) ١٢٠٠ (ج) ٢٢٥٠ (د)



٨٢ \overline{ABC} مثلث متساوى الأضلاع ، طول ضلعه L سم

إذا أثرت قوى مقاديرها متساوية ، مقدار كل منها L نيوتن

فى \overline{AB} ، \overline{BC} ، \overline{CA} على الترتيب

فإن عزم الازدواج المكافئ = نيوتن.سم.

١ $\frac{3\sqrt{3}}{2} L$ (أ) $3\sqrt{3} L$ (ب) $2\sqrt{3} L$ (ج) $\frac{3\sqrt{3}}{2} L$ (د)

٨٣ معيار عزم الازدواج الناتج من ثلاث قوى ممثلة تمثيلاً تاماً بأضلاع المثلث \overline{ABC} مأخوذة في اتجاه دورى واحد حيث وحدة القوة ممثلة بوحددة الطول ، $\overline{BC} = ٥$ سم ، $\overline{CA} = ٥$ سم ، $\overline{AB} = ٨$ سم

هو وحدة عزم.

١ ١٢ (أ) ٢٤ (ب) ٣٦ (ج) ١٦ (د)

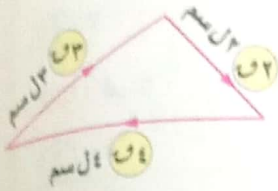
ثلاث قوى مقاديرها ٢٥ ، ٣٠ ، ٢٥ نيوتن يمثلها تمثيلاً تاماً القطع المستقيمة الموجهة \vec{a} ، \vec{b} ، \vec{c} ، \vec{a} على الترتيب من Δ \vec{a} \vec{b} \vec{c} الذي فيه : $\vec{a} = 45$ سم فإن معيار عزم الازدواج الذي يكافئ القوى الثلاث = نيوتن.سم.

١١٠٠ (د)

١٠٠٠ (ج)

٩٠٠ (ب)

٨٠٠ (أ)



مجموعة القوى في الشكل المقابل

(أ) مترنة.

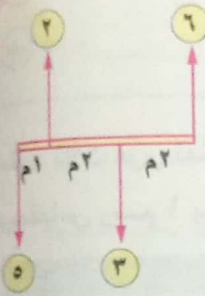
(ب) تكافئ قوة.

(ج) تكافئ ازدواج القياس الجبرى لعزمه موجب.

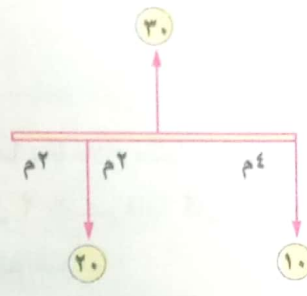
(د) تكافئ ازدواج القياس الجبرى لعزمه سالب.

٨٦

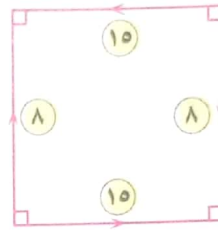
نظام القوى الذي لا يمثل ازدواجاً فيما يلى هو



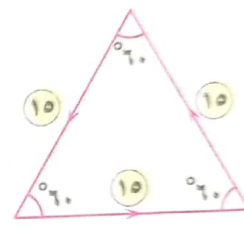
(د)



(ج)



(ب)



(أ)

٨٧

أى مجموعات القوى الآتية إذا أثرت فى

أضلاع المثلث \vec{a} \vec{b} \vec{c} وفى ترتيب دورى واحد

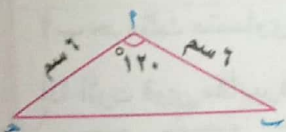
فإنها تكافئ ازدواج ؟

(أ) ١٠ ، ١٠ ، ١٠ نيوتن.

(ج) ١٢ ، ١٢ ، ١٢ نيوتن.

(ب) ٦ ، ٨ ، ١٠ نيوتن.

(د) ١٥ ، ١٥ ، ١٥ نيوتن.



٨٨

\vec{a} \vec{b} \vec{c} مثلث فيه : $\vec{a} = 7$ سم ، $\vec{b} = 8$ سم ، $\vec{c} = 12$ سم ، \vec{a} \vec{b} \vec{c} أثرت قوى مقاديرها ١٧.٥ ، ٢٠ ، ٣٢.٥ نيوتن فى \vec{a} ، \vec{b} ، \vec{c} على الترتيب فإن مجموعة هذه القوى تكافئ ازدواجاً

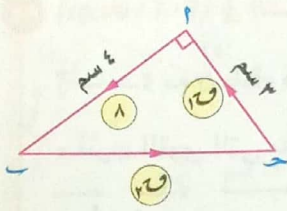
معيار عزمه = نيوتن.سم

(أ) $\sqrt{3}$ ٥٠

(ب) $\sqrt{3}$ ٦٠

(ج) $\sqrt{3}$ ٧٠

(د) $\sqrt{3}$ ٨٠



أ ب ح مثلث قائم الزاوية في ٢ ، ٢ = ٤ سم ، والقوى المبينة مقاسة بالنيوتن وممثلة تمثيلاً تاماً بأضلاع المثلث وكانت مجموعة القوى تكافئ ازدواج فإن : $١٢ + ٢ = \dots$ نيوتن.

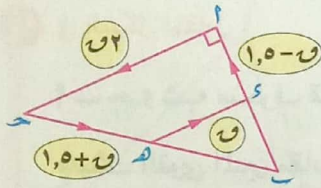
١٠ (ب)

٦ (أ)

٤ (ج)

١٦ (د)

٩٠ (أ) (تدريج ٢٠٢١) في الشكل المقابل :



أ ب ح مثلث قائم الزاوية في ٢ ، ٢ = ٦ سم ، ٨ = ٤ سم ، هـ منتصف أ ب ، أثرت قوى مقاديرها بالنيوتن ٢ ، ٢ ، ١٠ ، (١٠ + ٢) ، (١٠ - ٢) وممثلة تمثيلاً تاماً بأضلاع الشكل الرباعي أ ب ح د في الاتجاهات \overrightarrow{AB} ، \overrightarrow{BC} ، \overrightarrow{CD} ، \overrightarrow{DA} على الترتيب فإذا كانت مجموعة القوى تكافئ ازدواج فإن معيار عزم الازدواج = نيوتن.سم.

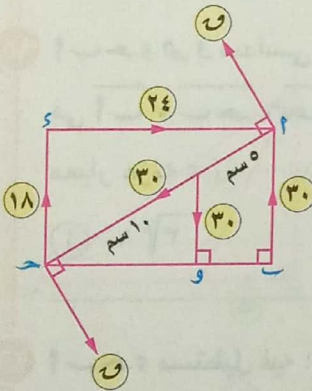
٥٤ (ب)

٣٦ (أ)

٧٢ (ج)

١٠٨ (د)

٩١ (أ) في الشكل المقابل :



أ ب ح د مستطيل فيه : ١٥ = ٩ سم ، ٩ = ٦ سم

أثرت القوى الموضحة في مستوى المستطيل فأتزنت

فإن : $١٨ = \dots$ نيوتن.

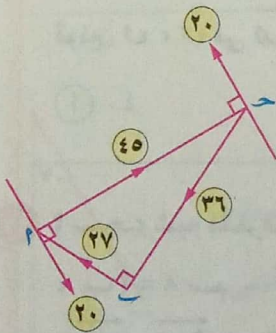
٨ (ب)

١٠ (أ)

٦ ، ٤ (د)

٧ ، ٥ (ج)

٩٢ (أ) (دور أول ٢٠٢١) في الشكل المقابل :



أ ب ح مثلث قائم الزاوية في ب فيه : ٩ = ٦ سم ، ١٢ = ٤ سم أثرت القوى التي مقاديرها ٢٧ ، ٤٥ ، ٣٦ نيوتن في ب ، أ ، ح ، ح على الترتيب. كما أثرت قوتان مقدارهما ٢٠ ، ٢٠ نيوتن عند أ ، ح عموديتان على أ ب كما في الشكل ، فإذا كانت المجموعة تكافئ ازدواجاً. فإن معيار عزم الازدواج المحصل = نيوتن.سم.

٦٢٤ (ب)

٢٤ (أ)

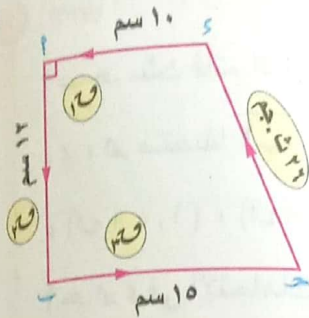
٤٨ (ج)

٩٤٨ (د)

، أثرت القوى التي مقاديرها ٣ ، ٧ ، ٤ ، ٤ نيوتن في الاتجاهات
 ← ، ← ، ← ، ← ، ← ، ← على الترتيب وكانت المجموعة تكافئاً اردوياً

$$\sqrt[3]{21} \text{ (D)}$$
$$\sqrt[3]{20} \text{ (ج)}$$

۳√۱۰ ⊕

$$\sqrt[3]{1.01}$$


٢١ شبه منحرف قائم الزاوية في ٢

تمثيلاً تاماً بأضلاع شبه المنحرف فإذا كانت المجموعة تكافئاً ازدواج

2. (3)

۲۴ (۷)

۳. (ب)

۷۴ (۱)

فِي أ، ب، ح، د، هـ عَلَى التَّرْتِيبِ فَإِنَّ الْمَجْمُوعَةَ تَكْفِيٌّ اِزْدَوَاجًا

$$\sqrt[3]{16} \text{ (ج)}$$
$$\sqrt[3]{14} \text{ (ج)}$$

$\sqrt[3]{12}$ ب

$$\sqrt[3]{1.01}$$

أثرت قوى مقاديرها ١٨ ، ٤٨ ، ٣٠ ، ٢٤ ث. جم في أ ، ب ، ح ، ح و ، و على الترتيب. ثم أثرت

9. (J)

V. \odot

٦. (ب)

Σ. (٩)

ب = ۹ سم ، ۹ = ۹ سم أثرت قوى مقاديرها ۱۲ ، ۱۸ ، ۲۰ ، ۱۲ ، ۳۴ نيوتن في ۹ ، ۹ ، ۹ ، ۹ ، ۹

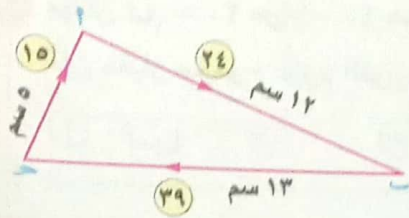
30 (2)

٤٥ (ج)

۳۶ (ب)

۲۷ (۱)

في الشكل المقابل :



إذا كانت مقادير القوى مقدرة بالنيوتن
فإن مقدار القوة التي تضاف للمجموعة

تكافئ ازدواج =

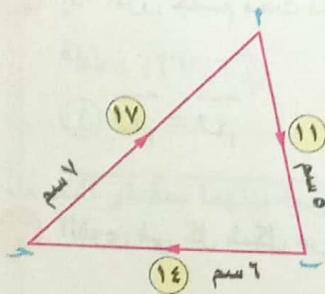
أ) 2 نيوتن في اتجاه \leftarrow

ب) 12 نيوتن في اتجاه \leftarrow

ج) 12 نيوتن في اتجاه \rightarrow

د) 36 نيوتن في اتجاه \leftarrow

٩١) (نور أول ٢٠٢١) في الشكل المقابل :



أ) ح مثلث ، فيه : $أ = 5$ سم ، $ب = 6$ سم ، $ج = 7$ سم

، القوى الموضحة بالشكل مٌقاسة بالنيوتن ، فإذا أُضيفت قوة مقدارها

نيوتن إلى كل قوة حتى أصبحت المجموعة تكافئ ازدواجًا

فإن القياس الجبري لعزم الازدواج = نيوتن.سم.

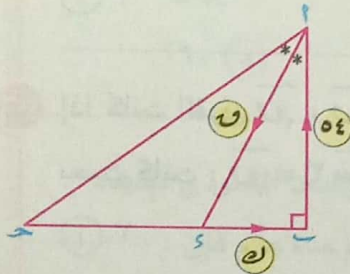
أ) 67.36

ب) 67.36

ج) 72

د) 72

٩٢) في الشكل المقابل :



أ) ح مثلث قائم الزاوية في ب ، $أ$ ينصف د

، $أ = 18$ سم ، $ب = 20$ سم

أثرت القوى الموضحة فكونت ازدواج

فإن : $\frac{ب}{أ} = \dots\dots\dots$

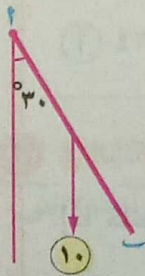
أ) 1

ب) $3/2$

ج) $5/2$

د) 5

٩٣) (نور أول ٢٠٢١) في الشكل المقابل :



أ) قضيب منتظم طوله 2 متر ووزنه 10 ث.كجم يؤثر عند منتصفه

، علق من طرفه $أ$ في مفصل مثبت في حائط رأسي ، أثر فيه ازدواج عمودي على المستوى

الرأسي المار بالقضيب معيار عزمه = 10 ث.كجم.متر. فأتزن في وضع يميل على الرأسي

بزاوية 30° عندما عُلّق في طرفه (ب) كتلة مقدارها = كجم.

أ) 5

ب) 10

ج) $3/2$

د) $3/2$

١٠٢ قوتان $\vec{F}_1 = 30\text{ ن}$ - $\vec{F}_2 = 40\text{ ن}$ ، $\vec{F}_3 = 40\text{ ن}$ + $\vec{F}_4 = 30\text{ ن}$ مقاسة بالنيوتن البعد بينهما ٣ أمتار فإن معيار مجموع عزوم القوى حول النقطة (٤ ، ١) هو نيوتن.متر.

١٠٣ قوتان تكونان ازدواج مقدار كل منهما ٣٠ نيوتن ومقدار عزم الازدواج ١٢٠ نيوتن.سم إذا زاد مقدار كل من القوتين ٥ نيوتن فإن مقدار عزم الازدواج الناتج يساوى نيوتن.سم.

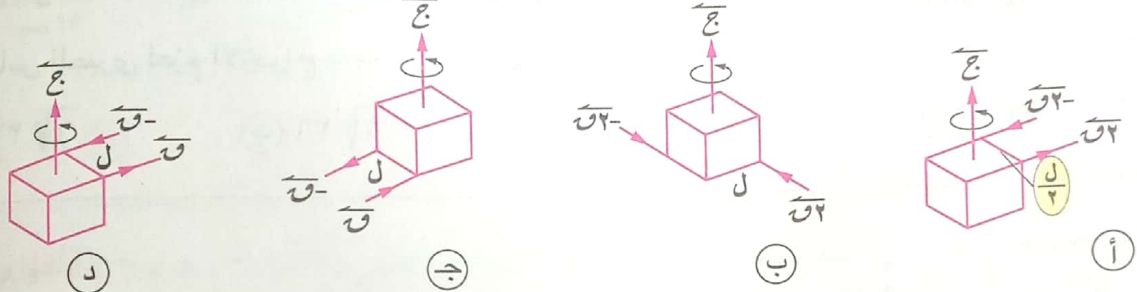
١٠٤ إذا اتزن جسم تحت تأثير أربع قوى \vec{F}_1 ، \vec{F}_2 ، \vec{F}_3 ، \vec{F}_4 وكان \vec{F}_1 ، \vec{F}_2 يكونان ازدواج فإن :

١٠٢ (أ) ٥٠ (ب) ١٣٠ (ج) ١٤٠ (د) ١٥٠

١٠٣ (أ) ١٤٠ (ب) ١٣٠ (ج) ١٢٠ (د) ١١٠

١٠٤ (أ) $\vec{F}_1 = \vec{F}_2$ (ب) $\vec{F}_1 - \vec{F}_2 = \vec{F}_3 - \vec{F}_4$ (ج) $\vec{F}_1 = \vec{F}_2$ (د) $\vec{F}_1 - \vec{F}_2 = \vec{F}_3 - \vec{F}_4$

١٠٥ القوى فى كل شكل من الأشكال الآتية تعطى ازدواجات متكافئة ما عدا الشكل



١٠٦ إذا كانت القوى \vec{F}_1 ، \vec{F}_2 ، \vec{F}_3 تؤثر فى النقط (٠ ، ١) ، (١ ، ٠) ، (٠ ، ٠) وتكافئ ازدواج بحيث كانت : $\vec{F}_1 = 3\text{ ن}$ + $\vec{F}_2 = 4\text{ ن}$ ، $\vec{F}_3 = 3\text{ ن}$ - $\vec{F}_4 = 5\text{ ن}$ فإن : مقدار عزم الازدواج =

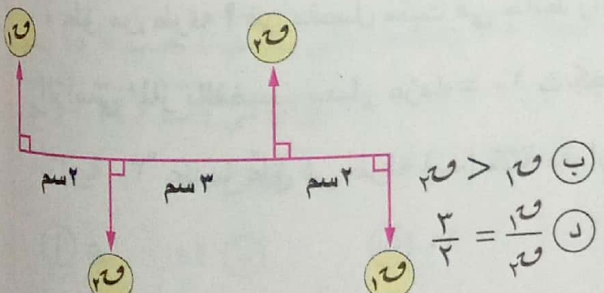
١٠٦ (أ) ٣ (ب) ٣- (ج) ٤ (د) ٦

١٠٧ إذا كانت ٢ ، ب ، ح ثلاث نقاط ليست على استقامة واحدة بحيث كان هناك مجموعة من القوى فى مستواها تكون ازدواج وكان : ٢ ج ٢ + ٣ ج ٣ + ٥ ج ٥ = ٢٤٠ نيوتن.سم فإن : ٤ ج ٢ - ٢ ج ٣ = نيوتن.سم.

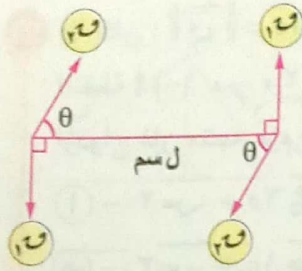
١٠٧ (أ) ٢٤ (ب) ٤٨ (ج) ٩٦ (د) ١٩٢

١٠٨ فى الشكل المقابل :

إذا كانت المجموعة متزنة فإن :



(أ) $F_1 < F_2$ (ب) $F_1 > F_2$ (ج) $F_1 = F_2$ (د) $\frac{F_1}{2} = \frac{F_2}{2}$



(أ) $P_1 < P_2$
(ب) $P_1 > P_2$
(ج) $P_1 = P_2$
(د) $P_1 = P_2$ ما θ

إذا كانت المجموعة متزنة
فإن : (حيث θ زاوية حادة)

إذا كونت القوتان $P_1 = \vec{P}_1 + \vec{P}_2 = \vec{P}_3$ ، $P_1 = 12$ نيوتن ، $P_2 = 5$ نيوتن ، $P_3 = 13$ نيوتن
فإن : $P_1 + P_2 = P_3$
(أ) 17 ، 17 (ب) 17 ، 17 (ج) 17 ، 17 (د) 17 ، 17

ازدواج معيار عزمه (P_1) فإذا تضاعف معيار كل من قوتي ونقصت المسافة العمودية بينهما بمقدار النصف
كان معيار عزم الازدواج الجديد (P_2) فإن :

(أ) $P_2 = P_1$ (ب) $P_2 = 2P_1$ (ج) $P_2 = 4P_1$ (د) $P_2 = 8P_1$

(دورثان ٢٠٢١) إذا كانت مجموعة من القوى تؤثر في مستوى المربع P_1 بـ P_2 وتكون ازدواجاً معيار عزمه
يساوى ٤٠ نيوتن.سم فإن : $\vec{P}_1 + \vec{P}_2 + \vec{P}_3 + \vec{P}_4 = \vec{P}_5$ نيوتن.سم

(أ) ٢٤٠ (ب) ٨٠ (ج) ١٢٠ (د) ١٦٠

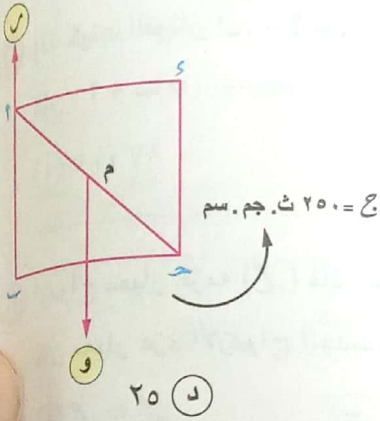
إذا كانت : P_1 ، P_2 قوتى ازدواج حيث : $2 \leq P_1 \leq 8$ ، $0 \leq P_2 \leq 11$ والبعد العمودى بينهما
٤ وحدة طول ، فإذا كان معيار عزم الازدواج المكون من P_1 ، P_2 يساوى P_3 وحدة عزم فإن :
(أ) $0 \leq P_3 \leq 12$ (ب) $8 \leq P_3 \leq 32$ (ج) $20 \leq P_3 \leq 32$ (د) $0 \leq P_3 \leq 44$

أثر على جسم ازدواجين P_1 ، P_2 بحيث $\vec{P}_1 = 8$ ، $\vec{P}_2 = 6$ فإن احتمال أن يكون القياس الجبرى
للازدواج المحصل المؤثر على الجسم يساوى ١٤ هو
(أ) ١ (ب) ١ (ج) $\frac{1}{4}$ (د) $\frac{1}{8}$

إذا كان عزم القوة $P_1 = \vec{P}_1 - \vec{P}_2$ حول النقطة $A(1, 4)$ هو ١١ عزم القوة $P_2 = \vec{P}_2 - \vec{P}_1$ حول النقطة $B(1, 1)$ هو
حول النقطة A هو $2 - \vec{P}_2$ فإن مجموع عزمى القوتين حول نقطة $B(1, 1)$ هو
(أ) $13 - \vec{P}_2$ (ب) $9 - \vec{P}_2$ (ج) $9 - \vec{P}_2$ (د) $13 - \vec{P}_2$

إذا كان : $\|\vec{v}\| = 10$ نيوتن وكان : $\vec{v} \times (\vec{u} + \vec{v} + \vec{w}) = \vec{0}$ وكانت القوة \vec{v} تؤثر في النقطة $A(1, 0, -1)$ والقوة \vec{u} تؤثر في النقطة $B(1, 1, -1)$ فإذا كانت القوتان \vec{u} ، \vec{w} ازدواج فإن متجه عزم هذا الازدواج =

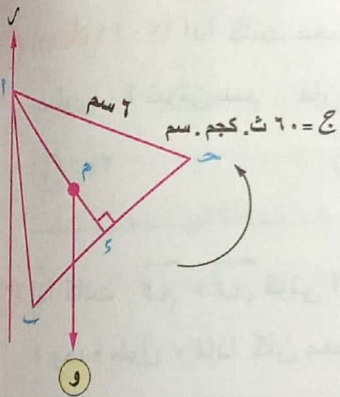
- أ. $20 - \vec{u} + \vec{v} + \vec{w}$
 ب. $30 - \vec{u} + \vec{v} + \vec{w}$
 ج. $20 - \vec{u} + \vec{v} - \vec{w}$
 د. $30 - \vec{u} - \vec{v} - \vec{w}$



١١٧ أ ب ح د رقيقة مربعة منتظمة تدور في مستوى رأسى حول مسمار في ثقب عند A وطول ضلعها ٥٠ سم اتزنت بحيث كان الضلع AB منطبق على الرأسى بتأثير ازدواج معيار عزمه ٢٥٠ ثقل.جم.سم ، اتجاهه عمودى على مستوى الرقيقة فإن : $u = m = \dots$ ثقل.جم.

- أ. ٢
 ب. ٥
 ج. ١٠
 د. ٢٥

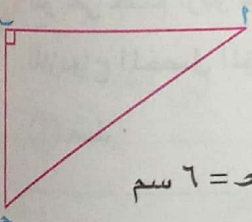
١١٨ في الشكل المقابل :



أ ب ح د رقيقة رقيقة مثلثة ومنتظمة متساوية الأضلاع طول ضلعها ٦ سم تدور في مستوى رأسى حول مسمار في ثقب عند A اتزنت بتأثير ازدواج عزمه ٦٠ ث.كجم.سم اتجاهه عمودى على مستوى الرقيقة فإذا كان وزن الرقيقة $u = 20$ ث.كجم فإن زاوية ميل AM على الرأسى =

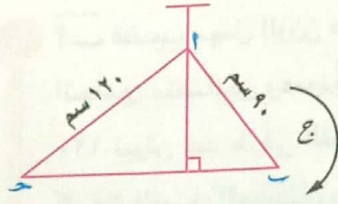
- أ. 60° ، 120°
 ب. 30° ، 150°
 ج. 90°
 د. 45° ، 135°

١١٩ (دور أول ٢٠٢١) في الشكل المقابل :



صفحة رقيقة منتظمة السمك والكثافة على هيئة مثلث قائم الزاوية في B ، وزنها ٣٠ ث.كجم يؤثر في نقطة تقاطع متوسطات المثلث ، $A = 9$ سم ، $B = 6$ سم ، علقت الرقيقة من ثقب صغير بالقرب من الرأس B بواسطة مسمار ، وأثر عليها ازدواج في مستواها جعلها تتزن في وضع يجعل AB أفقياً ، فإن القياس الجبرى لعزم الازدواج =

- أ. ١٣٥
 ب. ٩٠
 ج. ١٣٥-
 د. ٩٠



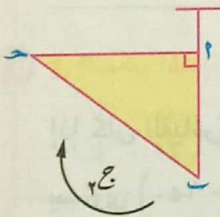
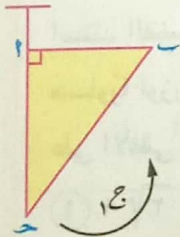
١٢٠ سم
٩٠ سم
٥٠ نيوتن
قائم الزاوية في ١ وفيه ٩٠ = ١ سم ، ١٢٠ سم وزنها ٥٠ نيوتن
يؤثر عند نقطة تلاقي المتوسطات ، علقت الصفيحة من مسمار رفيع من ثقب صغير بالقرب من الرأس ١ بحيث كان مستواها رأسي ، أثر عليها ازدواج معيار عزمه ج فجعل ح أفقيًا في وضع الاتزان فإن : ج = نيوتن.سم.

٧٥٠ (د)

٧٠٠ (ج)

٦٠٠ (ب)

٤٥٠ (أ)



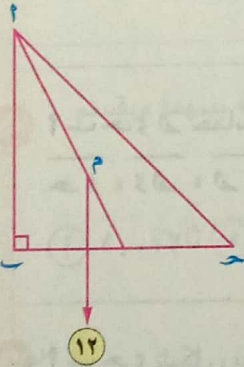
١٢ سم
٩ سم
٩ سم
قائم الزاوية في ١ ، فيه ٩ = ١ سم ، ١٢ سم وزنها ٩ نيوتن
علقت الصفيحة في مسمار رفيع من ثقب صغير بالقرب من الرأس ١ ، إذا أثر على الصفيحة ازدواج معيار عزمه ج ، اتزنت بحيث كان ح أفقيًا ، وإذا أثر عليها ازدواج معيار عزمه ج ، اتزنت بحيث كان ح أفقيًا فإن ج : ج =
٣ : ٢ (أ)
٤ : ٣ (ب)
٥ : ٣ (ج)
٥ : ٤ (د)

٥ : ٤ (د)

٥ : ٣ (ج)

٤ : ٣ (ب)

٣ : ٢ (أ)



١٢ سم
٣٠ سم
١٢ نيوتن
قائم الزاوية في ١ ، فيه ٣٠ = ١ سم ، ١٢ سم وزنها ١٢ نيوتن
تدور حول مسمار صغير مثبت بالقرب من الرأس ١ ، أثر على الصفيحة ازدواج في مستواها فاتزنت عندما كان ح رأسيًا ، فإن معيار عزم هذا الازدواج = نيوتن.سم.

٦٠ (ب)

٣٠ (أ)

٤٥ (د)

١٢٠ (ج)

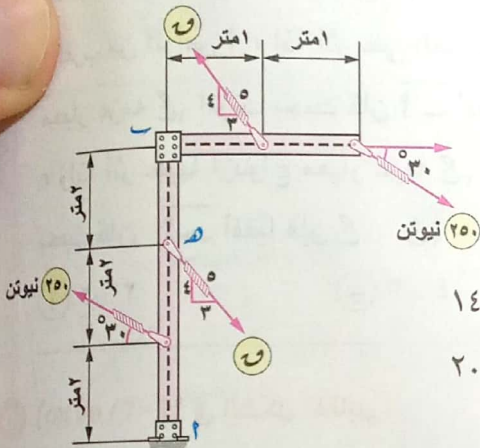
١٨ سم
٢٤ سم
٢٠ نيوتن
قائم الزاوية في ١ ، فيه ١٨ = ١ سم ، ٢٤ سم وزنها ٢٠ نيوتن ويؤثر في نقطة تلاقي القطرين. علقت الصفيحة في مسمار أفقي رفيع من ثقب صغير بالقرب من الرأس ١ بحيث كان مستواها رأسيًا. فإذا أثر على الصفيحة ازدواج معيار عزمه يساوي ١٥٠ نيوتن.سم واتجاهه عمودي على مستوى الصفيحة فإن زاوية ميل ح على الرأس في وضع الاتزان =
٩٠° (ج)
١٣٥° ، ٤٥° (د)
١٢٠° ، ٦٠° (أ)
١٥٠° ، ٣٠° (ب)

١٢٤. قضيب مهمل الوزن طوله ١,٥ متر يؤثر عند نقطتي تثليثه قوتان مقدار كل منهما ٢٠٠ نيوتن في اتجاهين متضادين وعمودياً على القضيب. رفعت القوتان وأثرت بدلاً منهما قوتان أخريان مقدار كل منهما ١٢٠ نيوتن عند طرفي القضيب بحيث تكونان ازدواجاً يكافئ الازدواج الأول فإن قياس زاوية ميل خط عمل كل من القوتين الجديدتين على القضيب هي تقريباً.

- ١) ٤٥° (ب) ٣٦° ٤٥ (ج) ٣٣° ٤٥ (د) ٣٠° ٦٥

١٢٥. قضيب طوله ٦٠ سم ووزنه ١٨ نيوتن يؤثر عند منتصفه. يمكن للقضيب الدوران بسهولة في مستوي رأسى حول مسمار أفقى ثابت يمر بثقب صغير فى القضيب عند النقطة ح التى تبعد ١٥ سم عن أ فإذا استند القضيب بطرفه ب على نضد أفقى أملس وشد الطرف أ أفقياً بحبل حتى أصبح رد فعل النضد مساوياً لوزن القضيب فإن الشد فى الحبل = نيوتن علماً بأن القضيب يترن فى وضع يميل فيه على الأفقى بزاوية قياسها ٦٠°

- ١) ٣٧٩ (ب) ٣٧١٠ (ج) ٣٧١١ (د) ٣٧١٢



١٢٦. فى الشكل المقابل :

إذا كان القياس الجبرى لعزم الازدواج المحصل يساوى (١٥٠ - ٣٧٥٠٠) نيوتن.متر فإن : ح = نيوتن.

- ١) ١٠٠ (ب) ١٤٥ (ج) ١٧٥ (د) ٢٠٠

١٢٧. أ ب ح د هـ خماسى منتظم طول ضلعه ١٥ سم أثرت قوى مقدار كل منها ١٠ ث.كجم فى أ ب ، ح د ، هـ ، د هـ ، أ على الترتيب فإن المجموعة تكافئ ازدواجاً معيار عزمه = ث.كجم.سم.

- ١) ٢٠٠, ١ (ب) ٣١٤, ١٦ (ج) ٤١١, ٥٦ (د) ٥١٦, ١٤

١٢٨. أ ب ح د شكل رباعى فيه : أ ب = د هـ = ٢٠ سم ، ب ح = ح د = ١٠√٢ سم ، ح د = ١٢٠° أثرت قوى ممثلة بالقطع المستقيمة الموجهة أ ب ، ب ح ، ح د ، د هـ فإذا كانت المجموعة تؤول إلى ازدواج معيار عزمه ١٨٠√٢ نيوتن. سم فى الاتجاه أ ب ح د فإن مقادير القوى المؤثرة فى أضلاع الشكل تساوى نيوتن.

- ١) ٦, ٣, ٣, ٦ (ب) ٦, ٣, ٣, ٦ (ج) ٣, ٦, ٦, ٣ (د) ٣, ٦, ٦, ٣

اختبر الإجابة الصحيحة من بين الإجابات المعطاة :

١ مركز ثقل نظام مؤلف من كتلتين ٦ ، ٩ كجم بينهما مسافة ١٠ أمتار ، يبعد عن الكتلة الأولى مسافة متر.

- ١ (أ) ٢ (ب) ٤ (ج) ٥ (د) ٦

٢ مركز ثقل نظام مؤلف من كتلتين ٧ ، ١١ كجم المسافة بينهما ٩٠ سم يبعد عن الكتلة الأولى مسافة سم.

- ١ (أ) ٥٠ (ب) ٥٥ (ج) ٣٥ (د) ٤٥

٣ إذا أثرت الكتلة ٥ كجم في النقطة (٢ ، ١) ، والكتلة ٧ كجم في النقطة (١ ، ٢) فإن مركز ثقل الكتلتين يؤثر في النقطة

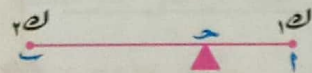
- ١ (أ) (٩ ، ١٧) (ب) $(\frac{3}{4}, \frac{17}{12})$ (ج) (١٣ ، ١٩) (د) $(\frac{1}{4}, \frac{19}{12})$

٤ مركز ثقل النظام التالي : $١ = ١$ عند (٢ ، ٢) ، $٢ = ٢$ عند (١ ، ٢-) ، $٣ = ٣$ عند (١ ، ٠) هو

- ١ (أ) $(\frac{4}{3}, \frac{1}{3})$ (ب) $(\frac{4}{3}, \frac{7}{6})$ (ج) $(\frac{2}{3}, \frac{1}{3})$ (د) (١ ، ٠)

٥ مركز ثقل نقطتين ماديتين تفصل بينهما مسافة ثابتة يقع على القطعة المستقيمة الواصلة بينهما ويقسم طولها بنسبة لنسبة الكتلتين.

- ١ (أ) طردية (ب) عكسية (ج) عشوائية (د) ثابتة



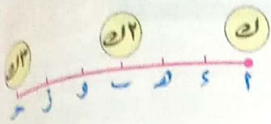
١ في الشكل المقابل :

أ- قضيب خفيف ، ثبت عند أ ، كتلتين ١ ، ٢ ، وكان مركز ثقل المجموعة يقع عند نقطة ح \exists أ- ب

فإن : $\frac{أ}{ح} = \frac{ب}{ح}$

- ١ (أ) $\frac{١ + ٢}{١ + ٢}$ (ب) $\frac{١}{١ + ٢}$ (ج) $\frac{١ \cdot ٢}{١ + ٢}$ (د) $\frac{١ + ٢}{١ \cdot ٢}$

في الشكل المقابل :



ثلاث كتل ١، ٢، ٣ مثبتة عند ١، ٢، ٣ على الترتيب
، فإن مركز ثقل المجموعة يقع عند النقطة

د) ١

ج) ٢

ب) ٣

أ) ٤

قضيب منتظم طوله ٦ م ووزنه ١١ ث.كجم ، ثبت عليه أثقال ٢، ٣، ٤، ٥ ث.كجم على مسافة ١، ٢، ٣، ٤ متر من أحد طرفيه فإن مركز ثقل المجموعة يؤثر في نقطة تبعد عن هذا الطرف مسافة متر.

د) $\frac{13}{25}$

ج) $\frac{73}{25}$

ب) $\frac{63}{25}$

أ) $\frac{53}{25}$

إذا علقت ثلاث كتل متساوية موضوعة عند رؤوس المثلث ١-٢-٣ حيث :

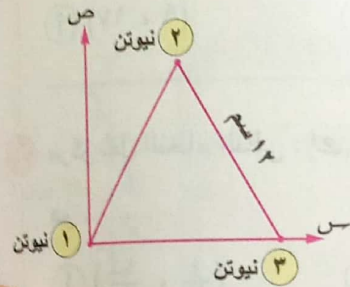
١ (٢، ١) ، ٢ (٣، ٤) ، ٣ (٤، ١) فإن مركز ثقل هذه المجموعة هو

د) (٦، ٩)

ج) (٩، ٦)

ب) (٢، ٣)

أ) (٣، ٢)



الشكل المقابل يمثل مثلث متساوي الأضلاع

طول ضلعه ١٢ سم وضعت الكتل ١، ٢، ٣ نيوتن

عند رؤوسه ، فإن إحداثي مركز ثقل المجموعة

ب) $(\sqrt{3}, 2)$

أ) $(\sqrt{3}, 4)$

د) $(\sqrt{3}, 2)$

ج) $(\sqrt{3}, 8)$

٣ كتل متساوية موضوعة عند رؤوس مثلث قائم متساوي الساقين ١-٢-٣ قائم الزاوية عند ١

، ١ = ٨ سم إذا كان م هو مركز ثقل المجموعة فإن : م = سم.

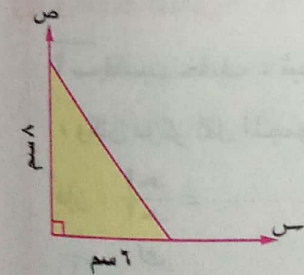
د) ٨

ج) ٤

ب) $\frac{8}{3}$

أ) ٦

في الشكل المقابل :



مركز ثقل الصفيحة المنتظمة المظللة هو

ب) (٣، ٤)

أ) (٤، ٣)

د) $(2, \frac{8}{3})$

ج) $(\frac{8}{3}, 2)$

مركز ثقل النظام التالي بالنسبة لنقطة P هو

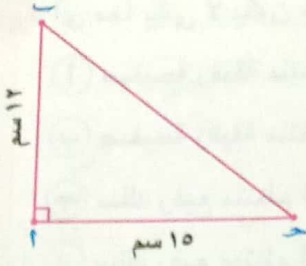
الكتلة	الموضع
٢٠ جم	عند P
٤٠ جم	عند B
٣٠ جم	عند C

أ) $(4, 5)$

ب) $(\frac{1}{3}, \frac{7}{3})$

ج) $(\frac{16}{3}, 5)$

د) $(6, \frac{7}{3})$



مركز ثقل النظام التالي بالنسبة لنقطة H هو

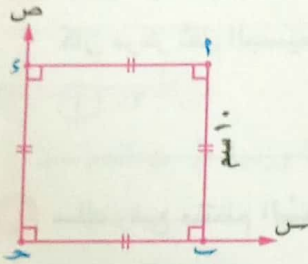
الكتلة	الموضع
٢٠ جم	عند P
٣٠ جم	عند B
١٠ جم	عند C
٤٠ جم	عند D

أ) $(7, 4)$

ب) $(6, 5)$

ج) $(4, 7)$

د) $(5, 6)$



مركز ثقل صفيحة رقيقة منتظمة على شكل مثلث قائم الزاوية يقع عند نقطة تلاقي

أ) ضلعي القائمة. ب) منصفات زواياه. ج) تلاقي الأعمدة. د) متوسطاته.

بُعد مركز ثقل صفيحة رقيقة منتظمة على شكل مثلث متساوي الأضلاع طول ضلعه ١٢ سم عن أحد رؤوس المثلث يساوي سم.

أ) $3\sqrt{2}$

ب) ٦

ج) $3\sqrt{4}$

د) $3\sqrt{6}$

تُثبت كتل مقاديرها ١٠، ٢٠، ١٠، ٣٠، ١٠، ٤٠ كجم عند الرؤوس A, B, C, D, E, H على الترتيب لمسدس منتظم طول ضلعه ٦٠ سم فإن بُعد مركز ثقل هذه المجموعة على مركز المسدس = سم.

أ) ٣

ب) ٥

ج) $5\sqrt{3}$

د) $3\sqrt{5}$

أي من الجمل الآتية صحيحة ؟

أ) إذا علقت صفيحة غير منتظمة ومحدودة بمثلث من أحد رؤوسها تعليقاً حُرّاً فإن الخط الرأسى المار بنقطة التعليق يمر بنقطة تلاقي المستقيمات المتوسطة للمثلث.

ب) إذا وُضعت أربع كتل متساوية عند رؤوس شبه منحرف متساوي الساقين فإن مركز ثقل المجموعة يؤثر عند نقطة تلاقي قطريه.

ج) إذا وُضعت أربع كتل متساوية عند رؤوس متوازي أضلاع فإن مركز ثقل المجموعة يؤثر عند نقطة تلاقي قطري متوازي الأضلاع.

د) مركز ثقل سلك رفيع منتظم السمك والكثافة على شكل مثلث يقع في نقطة تقاطع متوسطات المثلث.

١٩ أى مما يأتى لا يكون مركز ثقله هو نفسه نقطة تقاطع متوسطاته ؟

- (أ) صفيحة رقيقة منتظمة الكثافة على شكل مثلث متساوى الأضلاع.
(ب) صفيحة رقيقة منتظمة الكثافة على شكل مثلث مختلف الأضلاع.
(ج) سلك رفيع منتظم الكثافة على شكل مثلث متساوى الأضلاع.
(د) سلك رفيع منتظم الكثافة على شكل مثلث مختلف الأضلاع.

٢٠ جسيمان مادبان كتلتاهما ١٠ ، له جم تؤثران عند نقطتى أ ، ب على الترتيب حيث : أ = ٥٠ سم فإذا كان مركز ثقل الجسيمين يؤثر فى نقطة ح = أ ب حيث : أ = ٢٠ سم فإن : ح = جم.

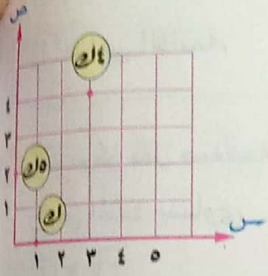
(أ) ٢٠ (ب) $\frac{20}{3}$ (ج) ٤٠ (د) $\frac{40}{3}$

٢١ سلك رفيع منتظم السمك والكثافة ثنى على شكل مثلث أ ب ح قائم الزاوية فى ب فيه :

أ ب = ٣ سم ، ب ح = ٤ سم فإن بُعد مركز ثقل السلك عن كل من ب ، أ ، ب ح هو
(أ) (١ ، ١ ، ٥) (ب) (٢ ، ٥ ، ١) (ج) $(\frac{8}{7}, \frac{9}{14})$ (د) $(\frac{12}{7}, \frac{11}{14})$

٢٢ الشكل المقابل يبين ثلاث كتل : له ، ٤ له ، ٥ له

فإن مركز ثقل المجموعة يقع عند النقطة



- (أ) $(\frac{13}{5}, \frac{13}{10})$ (ب) $(\frac{9}{5}, \frac{27}{10})$ (ج) $(\frac{17}{10}, \frac{27}{10})$ (د) $(\frac{13}{10}, \frac{13}{10})$

٢٣ ثلاث كتل ٣ كجم ، ٢ كجم ، له كجم وضعت عند النقاط (٦ ، ٤) ، (٥ ، ٣) ، (١ ، ٢) على الترتيب

فكان مركز ثقل المجموعة عند النقطة (٣ ، ص) فإن : ص =

- (أ) ٣ (ب) ٣ ، ٢ (ج) ٣ ، ٤ (د) ٣ ، ٢ -

٢٤ إذا وضعت الكتلة ١ كجم عند الموضع أ (٢ ، ١) ، ٢ كجم عند الموضع ب (٣ ، ٢) ، ٣ كجم عند الموضع

ح (٤ ، ٥) ، ٤ كجم عند الموضع (س ، ص) وكان مركز ثقل المجموعة هو نقطة الأصل

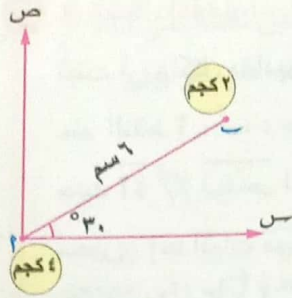
فإن : (س ، ص) =

- (أ) (١ ، ٥) (ب) (٢ ، ٣) (ج) (١ ، ٥-) (د) (٥- ، ١)

٢٥ إذا كانت له ، له ٢ كتلتين تؤثران عند أ ، ب على الترتيب حيث أ = ١٢ سم وكان مركز ثقل الكتلتين يقع

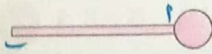
على بعد ٤ سم من ب فإن مركز ثقل الكتلتين ٢ له ، له ٢ عند أ ، ب يقع على بعد سم من ب

- (أ) ٢ (ب) ٤ (ج) ٦ (د) ٨



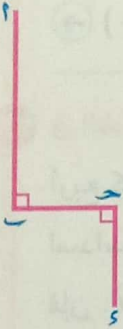
مركز ثقل المجموعة =

- أ) (٢ ، ٤)
ب) (٤ ، ٢)
ج) (١ ، ٣)
د) (٣ ، ١)



ساق من المعدن منتظم طوله ١ متر ووزنه ١٠ كجم ومتصل بكرة حديدية منتظمة وزنها ٢٠ كجم عند الطرف أ حيث كان طول قطرها ٢٠ سم فإن بعد مركز ثقل المجموعة عن ب يساوي سم.

- أ) ٥٠
ب) ٦٠
ج) ٦٥
د) ٧٠

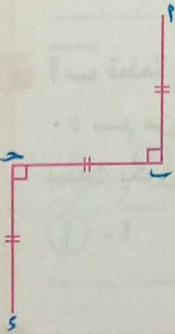


أ ب ح و سلك طوله ٣٢ سم فيه : أ ب ح و = ٢ = ٢ = ٢ = ٢ سم فإن بُعد مركز ثقل السلك عن كل من ب ح ، و على الترتيب هو

- أ) (٣ ، ٣)
ب) (٤ ، ٤)
ج) (٥ ، ٣)
د) (٨ ، ٤)

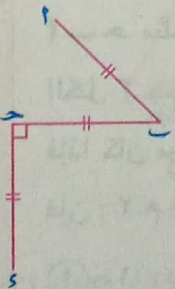
إلى ٣ قطع متساوية في الطول

فإن مركز ثقل القضيب يقع



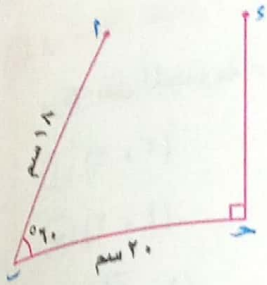
- أ) منتصف ح
ب) منتصف و
ج) منتصف ح و
د) عند نقطة ح

فإن مركز ثقل القضيب يقع



- أ) في منتصف ح
ب) داخل ح و
ج) داخل ح و
د) عند نقطة ح

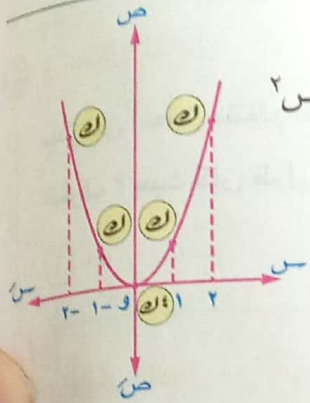
٣١ في الشكل المقابل :



ثُبَّت أربع كتل مقاديرها ٤، ٢، ٣، ٤ عند النقط ١، ٢، ٣، ٤ من الخط المنكسر ١-٢-٣ حيث $\overline{١-٢} \parallel \overline{٢-٣}$ بالموضح بالشكل وباعتبار $\overline{١-٢}$ والعمودي عليه من نقطة ب محوري إحداثيات موجبين فإن مركز ثقل المجموعة =

- ١ (٣، ٤، ٥)
 ٢ (٣، ٤، ٥)
 ٣ (٣، ٤، ٥)
 ٤ (٤، ٥، ١٤، ٩)

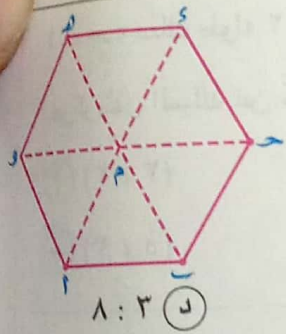
٣٢ في الشكل المقابل :



ثُبَّت الكتل ٤، ٤، ٤، ٤ على منحنى الدالة $y = x^2$ عند النقط التي إحداثيتها السينية ٢، ١، ٠، ١، ٢ على الترتيب كما هو موضح بالشكل فإن مركز ثقل المجموعة =

- ١ (٢، ٥، ٠)
 ٢ (٣، ٠)
 ٣ (٥، ٥، ٠)
 ٤ (٥، ٥، ٠)

٣٣ في الشكل المقابل :



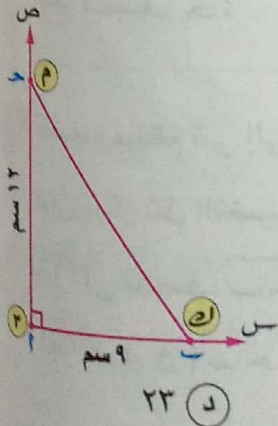
أربع كتل متساوية وضعت عند الرؤوس ١، ٢، ٣، ٤ لسداسي منتظم مركزه م إذا كان مركز ثقل النظام فإن $م : ٧ =$

- ١ ٣ : ١
 ٢ ٤ : ١
 ٣ ٥ : ٣
 ٤ ٨ : ٣

١ قطعة مستقيمة طولها ١٥٠ سم وجسمان كتلتاهما ١ كجم، ٣ كجم موضوعان على بُعد ١٥ سم، ٥٠ سم من الطرف ١ ومن الطرف ٢ على الترتيب فإن المسافة التي يجب وضع كتلة ٢ كجم من الطرف ١ بحيث يكون مركز ثقل المجموعة في منتصف القطعة المستقيمة ١-٢ = سم.

- ١ ٤٠
 ٢ ٥٠
 ٣ ٦٧,٥
 ٤ ٧٥

٣٤ في الشكل المقابل :



١ ح مثلث فيه : ١ = ٩ سم، ٢ = ١٢ سم الكتل ٣ جم، ٤ جم، ٥ جم وضع عند النقط ١، ٢، ٣ على الترتيب فإذا كان مركز ثقل المجموعة (٣، ٤) فإن $٢ + ٣ =$

- ١ ١٠
 ٢ ١٢
 ٣ ١٥
 ٤ ٢٣

إذا عُلقت صفيحة رقيقة منتظمة على شكل مثلث ABC متساوي الأضلاع بخيط من نقطة على أحد أركانها (وليكن A) تقسمه بنسبة $1:2$ من (جهة C) فإن زاوية ميل هذا الحرف على الرأسى تساوى

(ب) 30°

(أ) $22,5^\circ$

(ج) 45°

(د) 60°

صفيحتان على شكل مثلثان متساويًا الساقين ABC ، DEF مشتركان فى القاعدة AB وفى جهتين مختلفتين منها وارتفاعيهما المناظران لهذه القاعدة هما 12 سم، 6 سم على الترتيب فإن مركز ثقل المجموعة يبعد عن A مسافة

(ب) 1

(أ) $\frac{1}{2}$

(ج) $1,5$

(د) 2

إذا عُلقت صفيحة منتظمة السمك والكثافة ومحدودة بمثلث متساوى الأضلاع من أحد رؤوسها تعليقاً حُرّاً فإن الضلع المقابل لهذا الرأس يصنع مع الأفقى زاوية

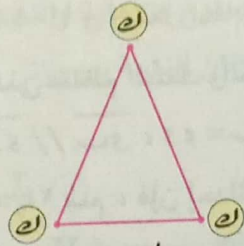
(ب) قائمة.

(ج) حادة.

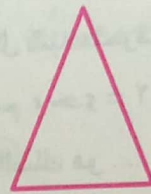
(د) منفرجة.

الأشكال الآتية تمثل ثلاثة مثلثات متطابقة :

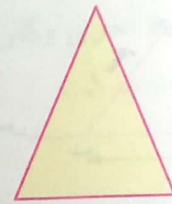
الأول صفيحة منتظمة السمك والكثافة والثانى قضيب منتظم والثالث ثلاث كتل متساوية



شكل (٣)



شكل (٢)



شكل (١)

فأى من الأشكال السابقة يكون لها نفس مركز الثقل ؟

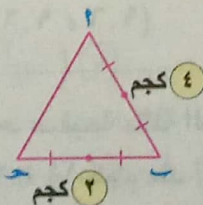
(أ) شكل (١) ، شكل (٢)

(ب) شكل (٢) ، شكل (٣)

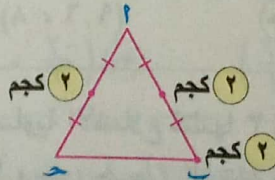
(ج) شكل (١) ، شكل (٣)

(د) شكل (١) ، شكل (٢) ، شكل (٣)

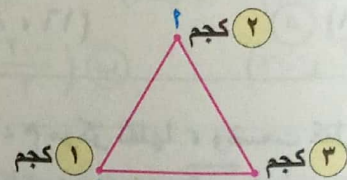
الأشكال الآتية تمثل ثلاثة مثلثات متطابقة :



شكل (٣)



شكل (٢)



شكل (١)

فأى من الأشكال السابقة يكون لهما نفس مركز الثقل ؟

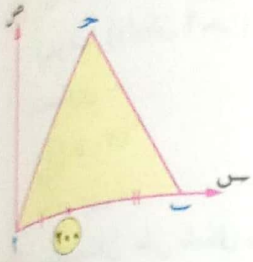
(أ) (١) ، (٢) فقط.

(ب) (١) ، (٣) فقط.

(ج) (٢) ، (٣) فقط.

(د) (١) ، (٢) ، (٣) فقط.

٤١ في الشكل المقابل :

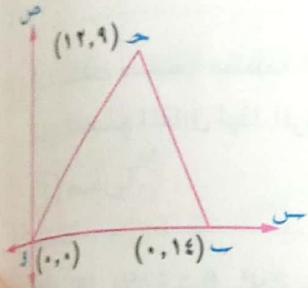


صفحة رقيقة كتلتها ٦٠٠ جم على شكل مثلث متساوي الأضلاع ΔABC
 طول ضلعه ٣٦ سم ، ألصقت كتلة ٢٠٠ جم في الصفحة عند نقطة
 تتلث \overline{AB} فإن مركز ثقل المجموعة بالنسبة للمحورين \overrightarrow{Ox} ، \overrightarrow{Oy} هي

- (ب) $(\sqrt{2} \cdot 4, 5, 6)$
 (د) $(\sqrt{2} \cdot 6, 18)$

- (أ) $(\sqrt{2} \cdot 4, 5, 16, 5)$
 (ج) $(\sqrt{2} \cdot 4, 5, 18)$

٤٢ (دور أول ٢٠٢١) في الشكل المقابل :

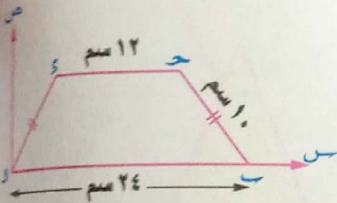


سلك رفيع منتظم السمك والكثافة على شكل مثلث ΔABC
 ، حيث $B(0, 14)$ ، $C(12, 9)$ ، فإن إحداثي مركز ثقل السلك هو

- (ب) $(7, 4)$
 (د) $(4, 5, 7)$

- (أ) $(4, 7, 5)$
 (ج) $(7, 4, 5)$

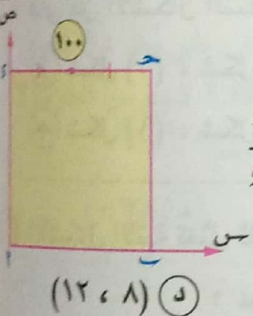
٤٣ (دور أول ٢٠٢١) في الشكل المقابل :



سلك معدني منتظم السمك والكثافة على شكل شبه منحرف $ABCD$
 حيث $CD \parallel AB$ و $OB = 10$ سم ، $OC = 12$ سم ،
 و $OB = 24$ سم ، فإن إحداثي مركز ثقل السلك هو

- (أ) $(\frac{22}{7}, 12)$ (ب) $(12, \frac{22}{7})$ (ج) $(\frac{22}{7}, 10)$ (د) $(10, \frac{22}{7})$

٤٤ في الشكل المقابل :



صفحة رقيقة منتظمة السمك والكثافة كتلتها ٤٠٠ جم على شكل مربع $ABCD$
 طول ضلعه ١٦ سم. ألصقت كتله ١٠٠ جم في الصفحة عند نقطة منتصف \overline{CD}
 فإن مركز ثقل المجموعة بالنسبة للمحورين \overrightarrow{Ox} ، \overrightarrow{Oy} هي

- (أ) $(9, 6, 9, 6)$ (ب) $(9, 6, 8)$ (ج) $(16, 8)$ (د) $(12, 8)$

٤٥ ΔABC صفحة مثلثة الشكل متساوية الأضلاع كتلتها ٣ كجم ، M مركز ثقلها ، وضعت كتل مقاديرها ٢ ، ٢ ، ١١ كجم عند الرؤوس A ، B ، C على الترتيب فإذا كانت D منتصف \overline{AB} فإن مركز ثقل المجموعة يقع عند

- (أ) نقطة منتصف \overline{CD}
 (ب) نقطة منتصف \overline{AM}
 (ج) نقطة تقسم \overline{CD} بنسبة ١ : ٥
 (د) نقطة تقسم \overline{CD} بنسبة ٥ : ١

صفیحة رقیقة منتظمة كتلتها ۲۰۰ جرام على هیئة المربع $ABCD$ الذی طول ضلعه ۲۰ سم. تُثبت الكتلة کل من A, B, C, D من الجرامات عند A, B, C, D على الترتیب فإین بُعد مرکز ثقل المجموعة عن A ۹،۵ (ب) ۸،۹،۵

$\Lambda, 0 \in \mathfrak{q} \text{ (J)}$ $\mathfrak{q} \in \Lambda \text{ (K)}$

١ ح صفيحة مثلثة رقيقة منتظمة مركزها (م) تُثبت الأثقال ٦ ، ٨ ، ٤ ثقل جرام عند الرؤوس
٢ ب ، ح على الترتيب ، إذا رُسم م // ح ويقطع أ ب في ه فإن مركز ثقل هذه الأوزان
يقسم م من الداخل بنسبة
① ١ : ١ ② ب ١ : ٢

۳ : ۲ (ج) ۳ : ۱ (ج)

٤٨ علقت صفيحة مربعة منتظمة وزنها (٩) تعليقاً حُرّاً من الرأس ؟ وثُبت عند الرأس بـ ثقل وزنه $(\frac{1}{4})$ و
فإن ظل زاوية ميل القطر \overline{AC} على الرأسى فى وضع الاتزان يساوى
 (أ) $\frac{1}{4}$ (ب) $\frac{1}{3}$ (ج) $\frac{1}{6}$ (د) $\frac{1}{8}$

أح ب قضيب منتظم السُمك حيث : $أ = ح = ب$ وكان نصفه $أ$ مصنوع من مادة والنصف الآخر $ح$ من مادة أخرى وكان مركز ثقل القضيب على بُعد $\frac{2}{3}$ طوله من $أ$ فإن النسبة بين وزني نصفي القضيب =

أ $\frac{2}{3}$ ب $\frac{3}{4}$ ج $\frac{1}{5}$ د $\frac{3}{5}$

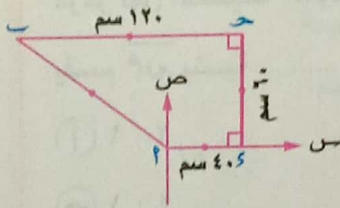
الشكل المقابل يمثل إطاراً من الصلب الرفيع على هيئة شبه منحرف $ABCD$ فيه :

٤٠ سم ، ح ٦٠ سم ، ب ١٢٠ سم.

فإذا علم أن كثافة الصلب المصنوع منه الجزء ٥٩

تساوى ضعف كثافة الصلب المصنوع منه باقى الإطار.

وكان: $\psi(د ح) = \psi(د د) = 90^\circ$ فإن مركز ثقل الإطار =


$$\left(\frac{1}{3}, \frac{2}{3}\right) \textcircled{د} \quad \left(\frac{1}{3}, \frac{2}{3}\right) \textcircled{ج} \quad \left(\frac{9}{3}, \frac{2}{3}\right) \textcircled{ب} \quad \left(3, \frac{2}{3}\right) \textcircled{ا}$$

سلك منتظم السُّمك والكثافة طوله ١٢٠ سم وكتلته ٦٠٠ جرام ، ثنى على شكل مثلث ٩ ب ح قائم الزاوية
 فى ب حيث : ٩ ب = ٣٠ سم ، إذا تُبِتت كتلة لـ جرام عند الرأس ٩ ، ثم عُلِق السلك تعليقاً حُرّاً من
 الرأس ب فابتدأ عندئذٍ كانت أ ح أفقية فإن : لـ = جرام.

۲۰. (د) ۲۰. (ج) ۱۰. (ب) ۱۰. (ا)

٥٢ في الشكل المقابل :

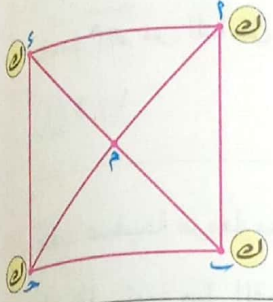
صفحة معدنية $أ$ $ب$ $ح$ $د$ وعلقت من نقطة $ب$
فكان $ب$ رأسياً وعلقت من نقطة $ح$ فكان $ح$ رأسياً
فإن مركز ثقل الصفحة نقطة

(د) منتصف $أص$

(ج) $ع$

(ب) $ص$

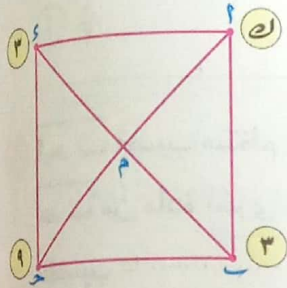
(أ) $س$



الشكل المقابل يوضح نظام من ٤ كتل متساوية موضوعة عند رؤوس مربع
إذا تحركت الكتلة عند $ب$ في اتجاه $أ$ فإن مركز ثقل المجموعة

(أ) يظل ثابت عند $م$ (ب) يتحرك في اتجاه $أ$

(ج) يتحرك في اتجاه $أ$ (د) يتحرك في اتجاه $أ$



الشكل المقابل $أ$ $ب$ $ح$ مربع مثبت على رؤوسه الكتل $أ$ ، $ب$ ، $ج$ ، $د$ ، ٣ ، ٩ ، ٣ ، ٩

فإن قيمة الكتلة $ع$ التي تجعل مركز

ثقل المجموعة يقع في منتصف $أ$ $ح$ =

(ب) ٢

(أ) ١

(د) ٩

(ج) ٣

٥٥ في الشكل المقابل :

مركز ثقل الصفحة المكونة من المربعين

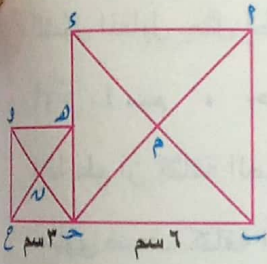
يقسم $أ$ $ب$ بنسبة من جهة $م$

(ب) ١ : ٢

(أ) ٢ : ١

(د) ١ : ٤

(ج) ٤ : ١



٥٦ في الشكل المقابل :

صفحة على شكل ٣ مربعات أطوال أضلاعها ٢ سم ، ٣ سم ، ٤ سم

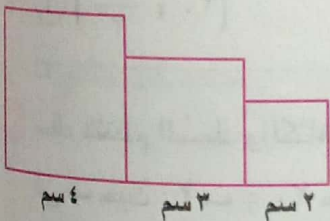
فإن مركز ثقل الصفحة تقع

(أ) داخل المربع الأصغر.

(ج) داخل المربع الأكبر.

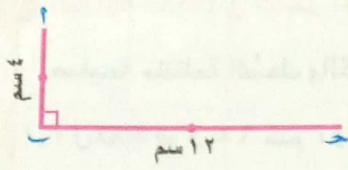
(ب) داخل المربع الأوسط.

(د) على الخط الفاصل بين المربعين الأوسط والأكبر.



الشكل المقابل يمثل سلكاً منتظم الكثافة والسُمك بحيث : $AB = 4$ سم ، $BC = 12$ سم

زاوية B قائمة ، إذا عُلق السلك تعليقاً حُرّاً من B ، فما ظل الزاوية بين BC والرأسى في حالة الاتزان ؟



د) 3

ج) $\frac{1}{2}$

ب) $\frac{1}{3}$

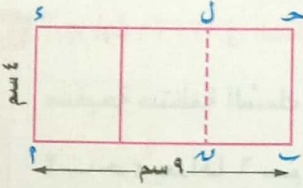
أ) $\frac{1}{9}$

الشكل المقابل يبين صفيحة مستطيلة رقيقة ومنتظمة

بُعداها 9 سم ، 4 سم ، قُسمت الصفيحة إلى ثلاث

مستطيلات متطابقة ، فإذا ثنيت الصفيحة عند L حتى لامس سطح المنطقة B حل L باقى الصفيحة

، فإن بُعد مركز الثقل عن A يساوى سم.



د) 4, 2

ج) 4

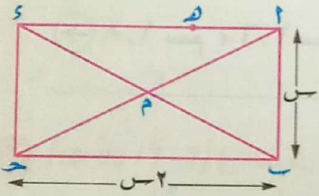
ب) $3\frac{1}{2}$

أ) 3

في الشكل المقابل :

صفيحة مستطيلة طولها ضعف عرضها علقت من نقطة M \Rightarrow تعليقاً حُرّاً

فاتزن بحيث كان AB أفقياً فإن : $AM =$



د) $\frac{3}{4}S$

ج) $\frac{2}{8}S$

ب) $\frac{1}{4}S$

أ) $\frac{5}{4}S$

صفيحة رقيقة منتظمة محدودة بمتوازي أضلاع $ABCD$ فيه :

$AB = 20$ سم ، $AD = 10$ سم ، $\angle A = 60^\circ$ إذا عُلقَت الصفيحة

تعلقاً حُرّاً من نقطة $M \Rightarrow$ وكان AB أفقياً فإن : $AM =$ سم.

د) 15

ج) 12, 5

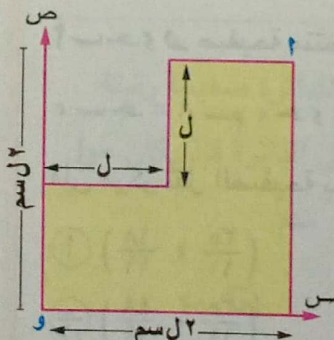
ب) 10

أ) 7, 5

في الشكل المقابل :

صفيحة رقيقة منتظمة السُمك والكثافة

فإن مركز ثقلها

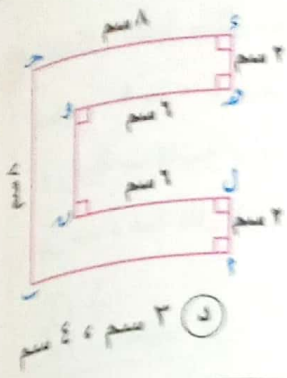


ب) (L, L)

د) $(L, L\frac{3}{2})$

أ) $(L\frac{5}{4}, L\frac{5}{4})$

ج) $(L\frac{5}{4}, L\frac{7}{4})$



٦٢ (دور أول ٢٠٢١) في الشكل المقابل :

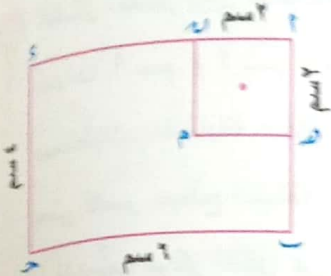
صفیحة منتظمة السمك والكثافة ρ $AB = BC = CD = DA = 8$ سم

، $EF = FG = GH = HE = 2$ سم ، $EF = 6$ سم ، $FG = 2$ سم

فإن بعداً مركز ثقل الصفيحة عن كل من \overrightarrow{AB} ، \overrightarrow{CD} هما

١) ٤ ، ٢ سم ، ٣ سم ٢) ٤ سم ، ٣ سم

٣) ٤ سم ، ٣ ، ٤ سم ٤) ٢ سم ، ٤ سم



٦٣ (دور أول ٢٠٢١) في الشكل المقابل :

صفیحة منتظمة السمك والكثافة على شكل مستطيل

AB و CD بعدها ٦ سم ، EF سم قطع منها المربع $AFEM$

الذي طول ضلعه ٢ سم ، فإن بعداً مركز ثقل

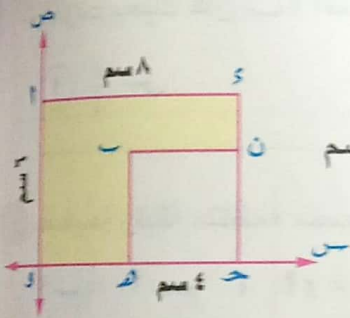
الجزء المتبقى عن كل من \overrightarrow{AB} ، \overrightarrow{CD} على الترتيب هما

١) ٢ ، ٦ سم ، ٢ ، ٤ سم

٢) ٢ ، ٦ سم ، ١ ، ٨ سم

٣) ١ ، ٨ سم ، ٢ ، ٦ سم

٤) ٢ ، ٤ سم ، ٢ ، ٦ سم



٦٤ (دور ثا ٢٠٢١) في الشكل المقابل :

AF و CD صفیحة رقيقة منتظمة السمك والكثافة على شكل مستطيل فيه :

$AF = 6$ سم ، $CD = 8$ سم ، قطع منها مربع $AFEM$ ن طول ضلعه ٤ سم

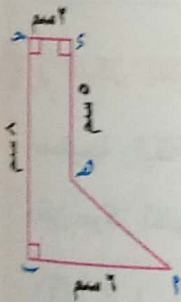
فإن مركز ثقل الجزء المتبقى هو

١) (٣ ، ٣ ، ٥)

٢) (٣ ، ٣)

٣) (٤ ، ٣)

٤) (٣ ، ٥ ، ٣)



٦٥ (دور ثا ٢٠٢١) في الشكل المقابل :

AF و CD صفیحة منتظمة السمك والكثافة حيث : $AF = 6$ سم

، $AB = 8$ سم ، $CD = 2$ سم ، $EF = 5$ سم

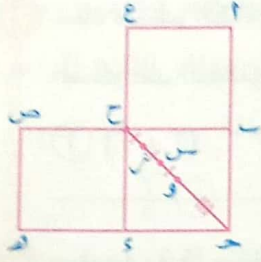
فإن مركز ثقل الصفيحة بالنسبة إلى \overrightarrow{AB} ، \overrightarrow{CD} على الترتيب هو

١) $(\frac{35}{11} , \frac{18}{11})$

٢) $(\frac{20}{11} , \frac{17}{22})$

٣) $(\frac{35}{11} , \frac{48}{11})$

٤) $(\frac{17}{22} , \frac{20}{11})$



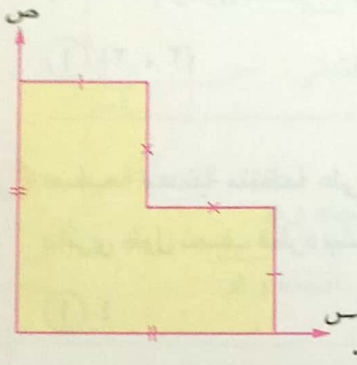
صفیحة على شكل ثلاثة مربعات متماثلة
وكان : ح نر = نر س = س و = و ١/٣ ح و
إذا علقت الصفیحة من نقطة ٢
فإن يكون رأسياً.

ب ٢ أو

ا ٢ نر

ج ٢ ح

د ٢ س



صفیحة رقیقة منتظمة السمك والكثافة على شكل مربع
فصل عنها مربع آخر فإن إحداثی مركز ثقل الجزء المتبقى
ممكن أن يكون حيث $2 \geq 3$

ا $(\frac{2}{3}, 2)$

ج $(2, 2)$

ب $(\frac{2}{3}, \frac{2}{3})$

د لا شيء مما سبق.

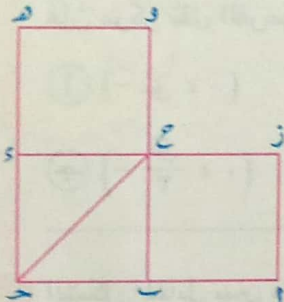
إذا علقت من نقطة ح ، فإن يكون رأسياً.

ا ح

ب ح و

ج ح ز

د ح هـ



يقع فی النقطة

ا $(٤, ٦)$

ب $(٤, ٦)$

ج $(٢, ٣)$

د $(٢, ٣)$

سلك منتظم السمك والكثافة على شكل دائرة محيطها ٥٠π سم وضعت داخل الدائرة صفیحة رقیقة
منتظمة الكثافة على شكل مثلث ١ ح متساوی الأضلاع بحيث تقع رؤوسه على الدائرة فإذا كان طول
ضلع المثلث يساوی ل سم فإن مركز ثقل المجموعة يبعد عن ١ بمقدار سم.

ا ل

ب $٢٥ + \frac{ل}{٢}$

ج $\frac{ل - ٢٥}{٢}$

د ٢٥

٧١ سلك منتظم الكثافة على شكل دائرة معادلتها : $x^2 + y^2 = 36$ مثبت فيه ثقلان كل منهما يساوي ١٠
السلك عند النقطتين $(0, 6)$ ، $(6, 0)$ فإن مركز ثقل المجموعة هو

- (١) $(3, 3)$ (ب) $(2, 2)$ (ج) $(0, 0)$ (د) $(6, 6)$

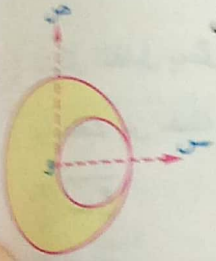
٧٢ صفيحة رقيقة منتظمة السمك والكثافة على شكل قرص دائري مركزه نقطة الأصل وطول نصف قطره ٢٤ سم ، قُطع منه قرصان دائريان مركز أحدهما $(-2, -12)$ وطول نصف قطره ٤ سم ومركز الآخر $(6, 10)$ وطول نصف قطره ١٢ سم فإن مركز ثقل الجزء الباقي من القرص =

- (١) $(2, 3)$ (ب) $(-2, -3)$ (ج) $(-2, -4)$ (د) $(-4, -2)$

٧٣ صفيحة معدنية منتظمة على شكل مثلث متساوي الأضلاع ABC طول ضلعه ٨ سم قطع منها قرص دائري طول نصف قطره يساوي ٤ سم فإن بعد مركز ثقل الجزء الباقي عن الرأس A يساوي سم

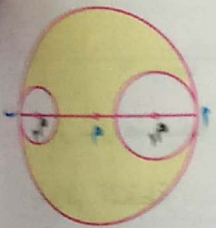
- (١) ٤ (ب) $4\sqrt{3}$ (ج) ٨ (د) ٦

٧٤ الشكل المقابل يمثل قرص دائري به ثقب ، إذا كان طول نصف قطر الثقب يساوي ثلث طول نصف قطر القرص المتقوب هو



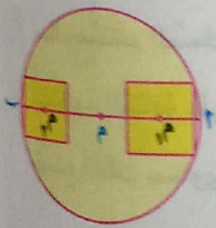
- (١) $(0, -\frac{1}{3})$ (ب) $(0, \frac{1}{3})$ (ج) $(0, -\frac{2}{3})$ (د) $(0, \frac{2}{3})$

٧٥ الشكل المقابل يبين قرص دائري مركزه M ، ثقب ثقبان دائريان مركزاهما M_1 ، M_2 وطول نصف قطريهما ٣ سم ، ٢ سم على الترتيب ، فإن مركز ثقل الجزء المتبقى من الشكل يقع على



- (١) $\overline{M_1M_2}$ (ب) $\overline{MM_1}$ (ج) $\overline{MM_2}$ (د) $\overline{M_1M_2}$

٧٦ الشكل المقابل يبين قرص دائري مركزه M لصق عليه صفيحتان



كل منهما على شكل مربع مركزيهما الهندسي M_1 ، M_2 وطول قطريهما ٣ سم ، ٢ سم على الترتيب
فإن مركز ثقل الشكل يقع على

- (١) $\overline{M_1M_2}$ (ب) $\overline{MM_1}$ (ج) $\overline{MM_2}$ (د) $\overline{M_1M_2}$

٧٧ نصف قطر قرص دائري منتظم = ١٠ سم ومركزه و ، قطع منه قرصين أحدهما نصف قطره ٥ سم ، والآخر نصف قطره ٢,٥ سم فإذا كان القرصين المقطوعين يمسان القرص الأصلي بحيث أن مراكز الثلاث أقراص على نفس الاستقامة فإن مركز ثقل الجزء المتبقى من القرص يبعد عن المركز (و) مسافة سم.

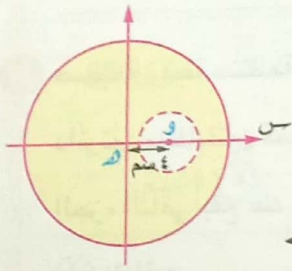
١) $\frac{22}{25}$

ب) $\frac{5}{4}$

ج) $\frac{25}{22}$

د) $\frac{2}{5}$

في الشكل المقابل :



لوح رقيق دائري منتظم مساحته ٥٠٠ سم^٢ ثقب ثقباً دائرياً مساحته ١٠٠ سم^٢ ، فإذا كان بُعد مركز الثقب عن مركز اللوح ٤ سم فإن مركز ثقل الجزء المتبقى من اللوح يبعد بمقدار

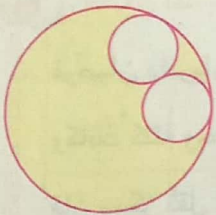
١) سم في اتجاه وس ←

ب) ١ سم في اتجاه وه ←

ج) ١,٥ سم في اتجاه وه ←

د) ١,٥ سم في اتجاه وه ←

في الشكل المقابل :



إذا قطع قرصان دائريان متطابقان من قرص دائري أكبر منهما مصنوع من صفيحة منتظمة السمك والكثافة بحيث يكون الثلاث دوائر متماسة مثني مثني كما بالشكل فإن مركز ثقل الجزء المتبقى يقع على

١) المماس المشترك بين الدائرة الكبرى واحد الدائرتين.

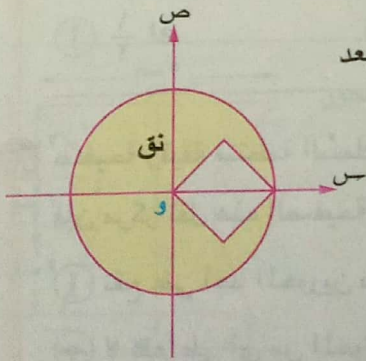
ب) المماس المشترك الداخلي بين الدائرتين الصغرتين.

ج) خط المراكز للدائرتين الصغرتين.

د) خط المراكز للدائرتين الكبرى وأحد الدائرتين الصغرتين.

٨٠ الشكل المقابل يمثل صفيحة على شكل دائرة طول نصف قطرها نق

، نزع منها مربع طول قطره نق كما بالشكل فإن مركز ثقل الجزء المتبقى يبعد عن مركز الدائرة مسافة

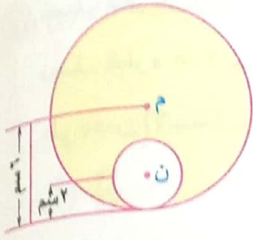


ب) $\frac{\text{نق}}{2 - \pi}$

١) $\frac{\text{نق}}{2 - \pi}$

د) $\frac{\text{نق}}{2 + \pi}$

ج) $\frac{\text{نق}}{2 - \pi}$



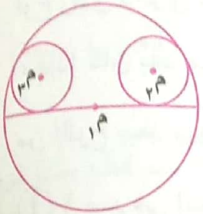
الشكل المقابل يمثل قرص دائري منتظم من الصاج الرقيق ، طول نصف قطره ٦ سم ومركزه م ، فصل منه قرص دائري مركزه ن ، طول نصف قطره ٢ سم ، فإن مركز ثقل الجزء الباقي يبعد عن م مسافة سم .

٢ (د)

١ (ج)

٠,٥ (ب)

٠,٤ (أ)



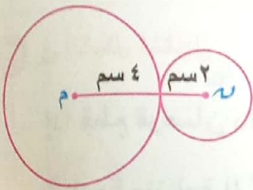
صفحة رقيقة منتظمة مركزها م ، حذف منها دائرتين متطابقتين كما بالشكل فإن مركز ثقل الجزء الباقي يقع عند

(ب) منتصف م م

(أ) نقطة م

(د) محور تماثل م م أسفل نقطة م

(ج) محور تماثل م م أعلى نقطة م



٨٣ في الشكل المقابل :

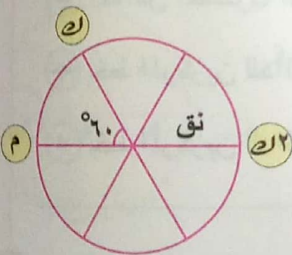
قرصان دائريان رقيقان منتظمي السمك متصلان معاً في مستوى واحد وكانت كتلة وحدة المساحات للدائرة م ضعف كتلة وحدة المساحات للدائرة ن ، فإن مركز ثقل الشكل يبعد عن مركز الدائرة م بمقدار سم .

٤ (د)

٣ (ج)

٢ (ب)

١,٥ (أ)



٨٤ الشكل المقابل يمثل عجلة مهمة الكتلة طول نصف قطرها ن يمكنها الدوران في مستوى رأسى حول عمود أفقى أملتس ، ثبت عليها ثلاث كتل مقدارها ٤ ل ، ٢ ل ، م فإذا اتزنت العجلة كما بالشكل ، فإن قيمة م بدلالة ل هي

٢ ل (د)

٣ ل (ج)

ل (ب)

١ ل (أ)

٨٥ صفحة رقيقة منتظمة السمك والكثافة ، شكلها الهندسى له محوران تماثل

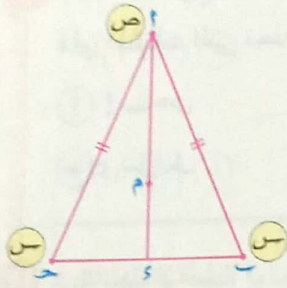
فإن مركز ثقل هذه الصفحة

(ب) تقع على نقطة تقاطع المحورين .

(أ) تقع على أحد المحورين دون الآخر .

(د) المعطيات غير كافية لتحديد مركز الثقل .

(ج) لا تقع على أى من المحورين .



أ ب ح مثلث متساوي الساقين ، م نقطة تقاطع متوسطاته
ثبتت الكتلة ص ، س ، س عند رؤوسه فإن العلاقة بين ص ، س
التي تجعل مركز الثقل يقع في منتصف \overline{SM} هي

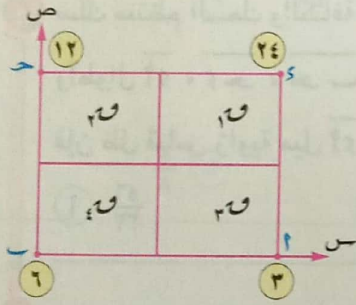
- أ ص = س
ب ه ص = ٢ س
ج ه س = ٢ ص
د ص = ٢ س

كرتان مصمتتان منتظمتان الكثافة ومتماستان من الخارج ونصف قطريهما ٦ سم ، ٣ سم مركز ثقل
الجسم الناشئ عند تماسهما يبعد عن مركز الكرة الكبرى مسافة

- أ ١ سم
ب ٢ سم
ج ٣ سم
د ٤ سم

بُعد مركز ثقل صفيحة رقيقة منتظمة السُمك والكثافة على شكل سداسي منتظم طول ضلعه ٦ سم عن أحد
رؤوسه يساوي

- أ ١٢
ب ٦
ج ٤
د ٣

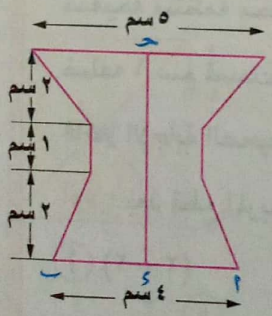


أ ب ح د مستطيل مقسم إلى أربعة مناطق
متطابقة ١ ، ٢ ، ٣ ، ٤ ، م
ثبتت الكتلة ٣ ، ٦ ، ١٢ ، ٢٤ جم كما بالشكل
، فإن مركز ثقل المجموعة يقع في المنطقة

- أ ١
ب ٢
ج ٣
د ٤

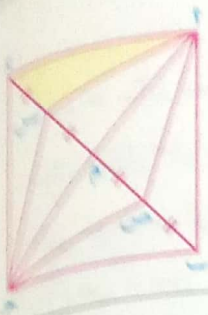
جسم مكوّن من أسطوانة مصمّنة نصف قطرها نق وارتفاعها نق ويعلوها نصف كرة نصف قطرها نق
فإن مركز ثقل الجسم يكون

- أ داخل الأسطوانة.
ب داخل نصف الكرة.
ج على السطح بين الأسطوانة ونصف الكرة.
د خارج كليهما.

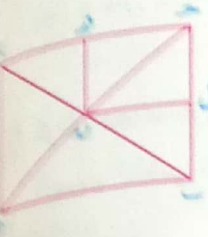


الشكل المقابل يمثل صفيحة رقيقة منتظمة السُمك والكثافة و متماثلة حول المحور
ح د ، فإذا كانت الأبعاد كما بالرسم ، ورمز لبُعد مركز ثقل الصفيحة
عن أ ب بالرمز ل سم فإن أي مما يأتي صحيحاً ؟

- أ $2 = ل$
ب $2 > ل > 2\frac{1}{3}$
ج $2\frac{1}{3} = ل$
د $4 > ل > 2\frac{1}{3}$



- ٩٢ أ ب ح د مربع مركزه م ، ب ص = ص م = م س = س د ، إذا قطع Δ ع أ س
فأى المثلثات التي نحذفها أيضًا ليبقى مركز الثقل عند م ؟
(أ) ب ص
(ب) ب ص ح
(ج) د س ح
(د) م س



٩٣ في الشكل المقابل :

- أ ب ح د صفيحة رقيقة منتظمة على شكل مستطيل فيه :
ب = ١٢ سم ، ب ح = ٨ سم فإذا كان ل ، م منتصفى
ب ح ، د على الترتيب ، $\overline{ل د} \cap \overline{ب ح} = \{ن\}$
وفصل المستطيل ل ح د م من الصفيحة فإذا علقت الصفيحة تعليقًا حرًا من أ
فإن ظل زاوية ميل أ ب على الرأسى فى وضع الاتزان =
(أ) $\frac{2}{3}$ (ب) $\frac{3}{4}$ (ج) $\frac{4}{5}$ (د) $\frac{5}{6}$

- ٩٤ سلك منتظم السُمك والكثافة على هيئة شبه منحرف أ ب ح د متساوى الساقين فيه : $\overline{ع أ} // \overline{ب ح}$
وأطوال ع أ ، ع ح ، ح ب هي ٣ ، ٥ ، ٩ سم على الترتيب ثم إذا عُلق السلك من أ تعليقًا حرًا
فإن ظل قياس زاوية ميل ع أ على الرأسى فى وضع التوازن =
(أ) $\frac{56}{33}$ (ب) $\frac{33}{56}$ (ج) $\frac{23}{28}$ (د) $\frac{28}{33}$

- ٩٥ صفيحة رقيقة منتظمة السُمك والكثافة على شكل مربع أ ب ح د طول ضلعه ٤٨ سم ، م نقطة تقاطع
قطريه. قُطع المثلث ح م د ثم لصق على المثلث ح م ب بحيث انطبق د م على م ب فإن بُعد مركز ثقل
الصفيحة عن كل من ب ، أ ، ب ح يساوى سم.
(أ) ١٥ ، ١٥ (ب) ٢٠ ، ٢٠ (ج) ٢٤ ، ٢٤ (د) ٢٤ ، ٢٠

ط	ك	ل
د	هـ	ح
ا	ب	ج

٩٦ في الشكل المقابل :

صفيحة منتظمة محدودة بمربع طول
ضلعه ٦ سم قُسمت إلى تسعة مربعات متطابقة
فاختر الإجابة الصحيحة من بين الإجابات المعطاة :
أولًا : بعد قطع المربع (هـ) يكون مركز الثقل هو

- (أ) (٢ ، ٢) (ب) (١ ، ١) (ج) (٦ ، ٦) (د) (٣ ، ٣)

ثانياً : بعد قطع المربعين (ح ، ل) يكون مركز الثقل هو

(د) $(1, 2)$

(ج) $(3, \frac{17}{9})$

(ب) $(2, 1)$

(أ) $(1, 1)$

ثالثاً : بعد قطع المربع (هـ) ولصقه على المربع (ب) يكون مركز الثقل هو

(د) $(3, \frac{25}{9})$

(ج) $(2, 3)$

(ب) $(\frac{29}{9}, 3)$

(أ) $(\frac{25}{9}, 3)$

صفحة رقيقة منتظمة كتلتها ٥ ك ومركز ثقلها يقع عند النقطة (٦ ، ٣) حذفت منها قطعة كتلتها ٤ ومركز ثقلها يقع عند النقطة (٤ ، ٢) فإن مركز ثقل الجزء الباقي من الشكل يقع على المستقيم

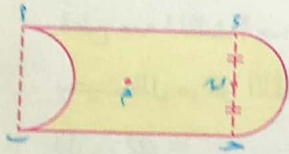
(ب) $ص = ٢ - س$

(د) $٤ = ص + س$

(أ) $ص = س$

(ج) $١٠ = ص + س$

١٨ في الشكل المقابل :



صفحة منتظمة السمك والكثافة على شكل مستطيل ٢ ب ح في

٢ ب سم ، ب ح = π سم مقطوع منه نصف دائرة قطرها ٢ ب

ومضاف إليه نصف دائرة قطرها ح (كما الشكل)

إذا كانت م نقطة تلاقي قطري المستطيل ، م منتصف ح

فإذا كانت ن \Rightarrow م ن هي مركز ثقل الصفحة فإن : $\frac{نم}{نم} = \dots\dots\dots$

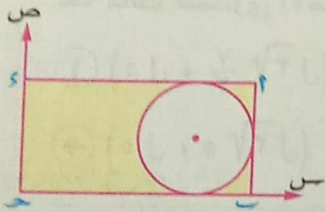
(د) $\frac{5}{8}$

(ج) $\frac{1}{4}$

(ب) $\frac{3}{8}$

(أ) $\frac{1}{8}$

٩٩ في الشكل المقابل :



صفحة رقيقة منتظمة السمك والكثافة على شكل مستطيل ٢ ب ح

حيث ٢ ب = ٢٠ سم ، ب ح = ٤٠ سم فصل منها القرص الدائري

الذي يمس ثلاث أضلاع من المستطيل كما بالشكل ثم علق الجزء

المتبقى من نقطة ح كان ظل زاوية ميل ح ب على الرأسى = $[\frac{٢٢}{٧} = \pi] \dots\dots\dots$

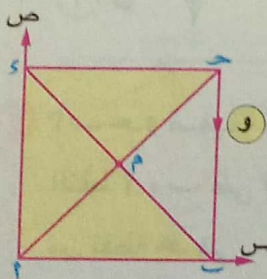
(د) $\frac{٢٠}{١٧}$

(ج) $\frac{١٧}{٢٣}$

(ب) $\frac{٢٣}{١٧}$

(أ) $\frac{١٥}{٢٣}$

١٠٠ في الشكل المقابل :



٢ ب ح مربع منتظم السمك والكثافة طول ضلعه ١٨ سم ووزنه ٤٠ نيوتن

، م نقطة تقاطع القطرين فصل منه المثلث م ب ح ثم ثبت عند ح ثقل وزنه (٩)

وعلق تعليقاً حراً من نقطة ١ فأصبح ١ ب يميل على الرأسى بزاوية ظلها $\frac{7}{5}$

فإن : و = نيوتن.

(د) ٢٠

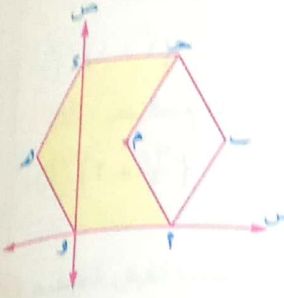
(ج) ١٥

(ب) ١٠

(أ) ٥

١٠١ في الشكل المقابل :

أ ب ح د هـ و شكل سداسي منتظم السمك والكثافة مركزه (م)
طول ضلعه ١٢ سم ، قطع منه المعين م أ ب ح
فإن مركز ثقل الجزء المتبقى هو

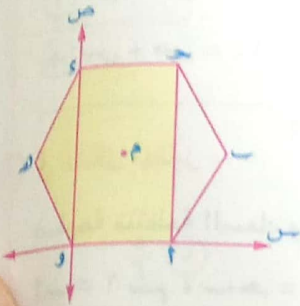


- (ب) $(\frac{3\sqrt{3}}{5}, \frac{4}{5})$
(د) $(3\sqrt{3}, 0)$

- (أ) $(3\sqrt{3}, \frac{4}{3})$
(ج) $(3\sqrt{3}, 2)$

١٠٢ في الشكل المقابل :

و أ ب ح د هـ و شكل سداسي منتظم السمك والكثافة
طول ضلعه ١٨ سم ووزنه ٦٠ نيوتن ومركز ثقله (م)
قطع منه المثلث أ ب ح ثم علقت كتلة (ل) عند منتصف أ ح
بحيث ظل مركز الثقل للمجموعة هو (م)
فإن : ل = نيوتن.



(د) $\frac{20}{3}$

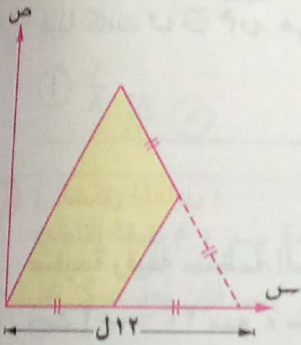
(ج) $\frac{30}{3}$

(ب) $\frac{40}{3}$

(أ) $\frac{50}{3}$

١٠٣ في الشكل المقابل :

صفيحة رقيقة منتظمة على شكل مثلث متساوي الأضلاع فصل
عنه مثلث متساوي الأضلاع فإن مركز ثقل شبه المنحرف المتبقى هو



(ب) $(0, 0)$

(أ) $(\frac{3\sqrt{3}}{4}, \frac{3}{4})$

(د) $(\frac{1}{6}, 0)$

(ج) $(\frac{3\sqrt{3}}{5}, 0)$

١٠٤ إذا علقت صفيحة رقيقة منتظمة السمك والكثافة على شكل مربع بخيط من نقطة على أحد أحرافها تقسمها
بنسبة ١ : ٣ من أحد طرفي هذا الحرف ، فإن زاوية ميل هذا الحرف مع الرأسى تكون

(د) ٣١°

(ج) ٢١°

(ب) ١°

(أ) $\frac{1}{4}^\circ$

١٠٥ أ ب ح د هـ و صفيحة رقيقة غير منتظمة على شكل مربع ، فإذا كانت زاوية ميل أ ب مع الرأسى عند تعليقه من
النقط أ ، ب على الترتيب هي ١° ، $\frac{1}{4}^\circ$ فإن زاوية ميل ب ح مع الرأسى عند تعليقه
من نقطة ح هي

(د) $\frac{1}{3}^\circ$

(ج) $\frac{2}{3}^\circ$

(ب) $\frac{1}{4}^\circ$

(أ) $\frac{1}{4}^\circ$

made by Mansy

صلى ع النبي وإدعيلى دعوة حلوة

#دفعة المنوفية 2022

#قناة تالتة ثانوى 2022